

VOLKSWIRTSCHAFTLICHE DISKUSSIONSBEITRÄGE

WORKING PAPERS IN ECONOMICS

Florian W. Bartholomae

Ökonomische Auswirkungen der Digitalisierung
auf den internationalen Wettbewerb und
die internationale Arbeitsteilung

Autor / Author

Florian W. Bartholomae

Universität der Bundeswehr München / Bundeswehr University Munich

Institut für Ökonomie und Recht der globalen Wirtschaft

Werner-Heisenberg-Weg 39

85577 Neubiberg

Germany

florian.bartholomae@unibw.de

Bis zum Jahr 2008 (20. Jg.) erschien diese Reihe unter dem Titel:

Until 2008 this working paper series was published as:

Diskussionsbeiträge des Instituts für Volkswirtschaftslehre der Universität der Bundeswehr München.

Dieser Diskussionsbeitrag ist auch als elektronische Version verfügbar unter:

An electronic version of this paper may be downloaded from:

<https://www.unibw.de/mikrooekonomie/forschung>

Ökonomische Auswirkungen der Digitalisierung auf den internationalen Wettbewerb und die internationale Arbeitsteilung

Dr. Florian Bartholomae

Universität der Bundeswehr München
florian.bartholomae@unibw.de

Zusammenfassung

Ausgehend von einer knappen Einordnung in die bisherige Entwicklung der Wirtschaft werden die Auswirkungen der Digitalisierung auf den nationalen wie internationalen Wettbewerb sowie die Arbeitsteilung analysiert. Digitalisierung kann zu großen Kosteneinsparungen führen, die sowohl in Form unmittelbarer monetärer Kostensenkungen realisiert werden oder indirekt durch eine Reduktion von Transaktionskosten. Diese Kostenreduktion beeinflusst den Wettbewerb, insbesondere auch dadurch, dass die durch Digitalisierung entstehenden Informationsgüter besondere Eigenschaften aufweisen. Während die diesen Gütern immanenten Netzwerkeffekte zu einer Monopolbildung beitragen können, führt ihre Charakteristik als öffentliches Gut demgegenüber zu einer Intensivierung des Wettbewerbs und wirkt sich somit auch auf internationale Kooperationen aus. Dies erhöht den Druck auf alle Firmen, dem Trend der Digitalisierung zu folgen, wodurch aber auch die daraus entstehenden Gefahren immer größer werden: Mangelnder Schutz geistiger Eigentumsrechte und Hacking durch international operierende Cyberkriminelle werden zu immer größeren Bedrohungen des wirtschaftlichen Erfolgs und machen eine Auseinandersetzung mit dieser Problematik unabdingbar.

Dieser Aufsatz richtet sich an ein breites Publikum, in dem er ausgehend von der Erklärung grundlegender ökonomischer Mechanismen die Auswirkungen der Digitalisierung auf die (internationale) Wirtschaft anhand ausgewählter Modelle fundiert ableitet.

1. Einleitung

„E-Commerce“, „Industrie 4.0“ oder „Sharing Economy“ sind Begriffe, die für Fortschritt, Innovation und neue Impulse in der Wirtschaft stehen. Möglich gemacht wurden diese Entwicklungen durch die Digitalisierung, die als Paradigmenwechsel in der Wirtschaft gesehen wird und zu teilweise erheblichen Umwälzungen in Produktion und Organisation führt.

Impulsgebende Veränderungen sind allerdings nicht außergewöhnlich, wie eine kurze Betrachtung der wirtschaftlichen Entwicklung der letzten 200 Jahre zeigt. So gab es immer wieder technologische Fortschritte, die grundlegende Innovationen einführten und damit maßgeblich zu wirtschaftlichem Aufschwung und Wachstum beitrugen. Abbildung 1 zeigt hierzu neben den ersten drei sogenannten „langen Wellen“ der wirtschaftlichen Entwicklung, die der russische Ökonom Kondratjew (1927) identifizierte, auch die mittlerweile hinzugefügten beiden weiteren Zyklen (Nefiodow 1994; Linde & Stock 2011, Kap. 4.1). Der erste Zyklus begann mit der Erfindung der Dampfmaschine, die eine erhebliche Arbeitserleichterung mit sich brachte und die Produktionseffizienz deutlich steigern konnte. Die spätere Verbreitung der Eisenbahn sowie der Ausbau der Seetransporte erleichterten den weltweiten Handel und befeuerten damit die erste Welle der Globalisierung, die um 1840 begann und mit dem ersten Weltkrieg endete (Williamson 1996). Ab 1900 setzte die dritte Welle ein, die von Entdeckungen und Entwicklungen in Chemie und Elektrizität geprägt war, wodurch insbesondere die Kosten für Energie gesenkt werden konnten. Ab etwa 1950 kam es zu erheblichen Innovationen in der Kommunikation, einer zunehmenden Bedeutung des Elektronik-Sektors sowie neuen Verwendungsmöglichkeiten für das relativ leicht abbaubare Erdöl. Diese Innovationen förderten zudem, zusammen mit dem Abbau von Handelschranken, die derzeit andauernde zweite Welle der Globalisierung. Seit ungefähr 1990 befindet sich die Welt im fünften Kondratjew-Zyklus, der durch Fortschritte in Informationstechnologien aber auch eine stärkere Fokussierung auf nachhaltige und ökologische Innovationen geprägt ist.

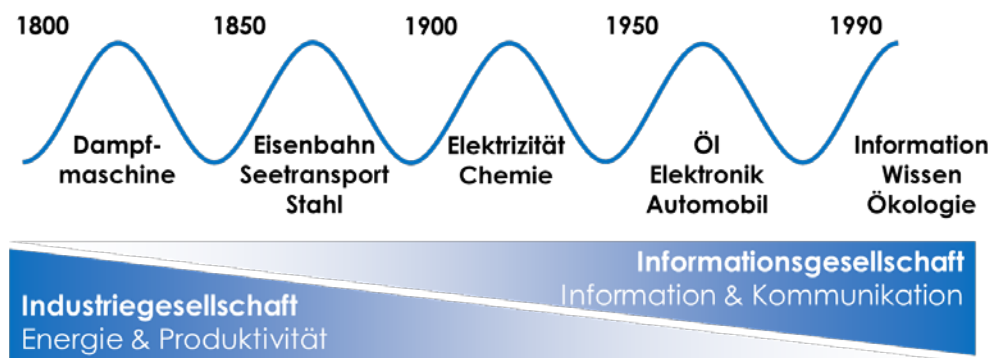


Abb. 1: Lange Wellen (Kondratjew-Zyklen) der wirtschaftlichen Entwicklung

Die die Zyklen induzierenden Innovationen zeigen dabei eine klare Tendenz der gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Entwicklung: Sind die ursprünglichen Innovationen noch bestimmend für eine Industriegesellschaft, in der es vor allem auf die Erschließung neuer Energiequellen und die Steigerung der Produktivität ankommt, wird mit den jüngeren Innovationen der Weg hin zu einer Informationsgesellschaft beschritten,

in der vor allem der Zugang und die Verbreitung von Informationen sowie die Kommunikation eine übergeordnete Rolle spielen.

Dieser Beitrag soll einen kurzen Überblick über die ökonomischen Auswirkungen der Digitalisierung auf ausgewählte Aspekte des Wettbewerbs und die internationale Arbeitsteilung geben. Basierend auf der grundsätzlichen Definition von Digitalisierung und den besonderen Eigenschaften der dadurch entstehenden Informationsgüter in Abschnitt 2 wird analysiert, wie der nationale (Abschnitt 3) und der internationale Wettbewerb (Abschnitt 4) durch die resultierenden Kosteneinsparungen betroffen sind. Abschnitt 5 zeigt am Beispiel der Fragmentierung des Produktionsprozesses, wie die Digitalisierung nicht nur die nationale sondern auch die internationale Arbeitsteilung begünstigt. Abschnitt 6 greift eine wichtige Eigenschaft der Informationsgüter auf und zeigt den nachhaltigen Effekt, den die damit verbundenen Wissens-Spillover sowohl auf die Innovationstätigkeit der Unternehmen als auch den Produktlebenszyklus haben. Wichtige Risiken und Herausforderungen werden in Abschnitt 7 behandelt und entsprechende Handlungsempfehlungen abgeleitet. Abschnitt 8 fasst die wichtigsten Ergebnisse zusammen.

2. Digitalisierung und Informationsgüter

Definitionsgemäß bezeichnet Digitalisierung die Umwandlung von (physischen) Informationen in (elektronische) Bit-Folgen. In diesem Transformationsprozess werden analoge Werte mit stetigen Ausprägungen mithilfe von diskreten Bits kodiert – ein Bit kann eine von zwei Ausprägungen annehmen: entweder 0 bzw. „falsch“ oder 1 bzw. „wahr“. Eine Folge von acht Bit bildet ein Byte, wodurch sich $2^8 = 256$ Kombinationsmöglichkeiten ergeben, die zum Beispiel zur Codierung von Buchstaben verwendet werden können. Der einzelne Buchstabe „B“ kann beispielsweise durch „01000010“ dargestellt werden und das Wort „Bit“, das aus drei Buchstaben bzw. Bytes besteht, entsprechend durch „01000010 01101001 01110100“. Wie zu erkennen ist, wird mit zunehmender Komplexität der Information auch eine größere Anzahl an Bits und Bytes erforderlich, um diese zu beschreiben.

Der Vorteil von digitalen gegenüber physischen Informationen liegt vor allem in der Kosteneinsparung bei der Speicherung, der Bearbeitung und der Übertragung von Daten. Allein der physische Platzbedarf von digitalen Daten gegenüber alternativen Speicherungsverfahren ist nicht nur aufgrund der rasant voranschreitenden Miniaturisierung in der Technologie nahezu verschwindend: So lässt sich etwa eine Bibliothek von über 2500 Büchern codiert in Binärcode auf einer DVD – mit einer Fläche von ungefähr 113 cm² bei 16 Gramm Gewicht – speichern. Zwar ist zusätzlich ein Lesegerät (Computer/Laptop) erforderlich, aber auch dieser zusätzliche Platzbedarf ist kaum mit dem physischen Platzbedarf der Bibliothek zu vergleichen – alternativ können auf modernen E-Book-Readern (mit einer weiteren Platzeinsparung gegenüber Computern) ebenfalls mehrere Tausend Bücher gespeichert werden. Daten, die bereits in digitaler Form vorliegen, können zudem fast augenblicklich von Computern ausgewertet, modifiziert und für weitergehende Bearbeitungen und Berechnungen verwendet werden, während analoge Daten hierfür entweder zunächst digitalisiert werden müssten oder

entsprechend nur mit physischen Methoden ausgewertet werden können. Einhergehend mit der Digitalisierung ist auch die Verbreitung des Internets, das eine schnelle und kostengünstige Übertragung von Informationen nahezu weltweit ermöglicht und so den physischen Platzbedarf für Datenspeicherung und -bearbeitung (zum Beispiel durch Vorhalten von Rechenkapazitäten) durch Nutzung von Cloud-Lösungen noch weiter reduziert (Armbrust et al. 2010; Nazir 2012; Bartholomae 2018).

Diese Änderung der Kostenstruktur und Verfügbarkeit der Güter hat enorme Auswirkungen auf Konsumenten, Unternehmen und Politik. Beispielsweise fragen zunehmend mehr Verbraucher E-Books nach – lag in Deutschland der Umsatzanteil von E-Books 2010 noch bei 0,5%, konnte er sich bis 2017 aber auf 4,7% bereits verneunfachen (Börsenverein des Deutschen Buchhandels 2018). Dies hat wiederum Auswirkungen auf die Unternehmensstrategien, sodass Verlage zunehmend gefordert sind, ihr Produktangebot auch digital zur Verfügung zu stellen. Ebenso beeinflussen die geänderten Präferenzen den öffentlichen Sektor: So nahm beispielsweise die Anzahl übermittelter Einkommenssteuererklärungen seit 2000 von 0,14 auf 22,1 Mio. in 2017 zu (ELSTER 2018). Entsprechend muss der Gesetzgeber reagieren, um auf das geänderte Verbraucher- und Unternehmensverhalten zu reagieren. Wie die Beispiele E-Book und elektronische Übermittlung der Steuererklärung zudem zeigen, entstehen durch die Digitalisierung somit auch neue Produkte, Dienstleistungen und Prozesse.

Generell werden physische Güter und Dienstleistungen durch die Digitalisierung zu digitalen Produkten bzw. Informationsgütern, wodurch sich ihr Gutcharakter teilweise ändert. Denn im Unterschied zu ihrem physischen Gegenstück weisen sie vier spezifische Besonderheiten auf (Linde 2009, 298; Bartholomae 2014): (1) Charakter eines öffentlichen Gutes, (2) hohe Fixkosten bei geringen variablen Kosten in der Produktion, (3) Informationsasymmetrien zwischen den Marktseiten und (4) Netzwerkeffekte. Die damit verbundenen Besonderheiten werden im Folgenden detaillierter aufgezeigt.

Öffentliche Güter zeichnen sich dadurch aus, dass zum einen ein Ausschluss vom Konsum dieser Güter nur schwer möglich ist und zum anderen keine Rivalität im Konsum besteht (Pindyck & Rubinfeld 2003, 902). Der Vergleich zwischen dem physischen Buch als privatem Gut und der darin enthaltenen Information (die Geschichte oder die vermittelte Idee) als öffentlichem Gut verdeutlicht den Unterschied: Ein Konsument kann von der Nutzung eines Buches ausgeschlossen werden, wenn dieser nicht bereit ist, für die Nutzung zu bezahlen. Prinzipiell besteht bei einer Information zwar auch die Möglichkeit, andere von deren Nutzung auszuschließen (etwa durch Urheberrechte, Patente oder im Falle von Dateien einem Kopierschutz), aber sobald die Information auch nur kurzfristig ungeschützt verfügbar ist, ist ihre Verbreitung (fast) nicht mehr einzudämmen (Linde 2005, 19) – so reicht schon eine öffentliche Lesung der in dem Buch enthaltenen Information aus, um diese losgelöst vom Buch zu verbreiten. Die Nutzung eines Buches ist konkurrierend: In dem Moment, in dem ein Konsument es liest, kann niemand anderes dieses Buch lesen. Hat hingegen ein Konsument die Information, können auch viele andere diese Information haben, ohne dass der Nutzen des ersten Konsumenten (im Allgemeinen) davon beeinträchtigt ist. Die immanenten Eigenschaften öffentlichen Güter führen letztlich zu einer Freerider-Problematik: Dies bedeutet,

dass eine Information, wie eine Idee oder eine Erfindung, leicht von anderen Wettbewerbern kopiert oder nachgeahmt werden kann, ohne dass diese die Kosten für die Erforschung bzw. Entwicklung tragen müssen (Foray 2004, Kap. 6). Diese Problematik wird in den Abschnitten 6 und 7 nochmals aufgegriffen.

Bei der Digitalisierung von Informationen fallen zunächst hohe Fixkosten an, zum Beispiel durch den anfänglichen Aufbau der Informationstechnologieinfrastruktur oder auch das Einpflegen in bestehende Datenbanksysteme. Die spätere Nutzung der Daten, wie das Abrufen, die Bearbeitung, die Auswertung oder die Übermittlung der Informationen verursacht hingegen praktisch vernachlässigbare Kosten (Ba et al. 2000, 188f.; Linde 2005, 21f.). Die Digitalisierung eines bislang nur in Papierform vorliegenden Buches erfordert etwa, dass jede Seite eingescannt und der Text mittels entsprechender Software maschinenlesbar gemacht werden muss, die spätere Recherche in einem digitalisierten Buch bzw. die Textentnahme und -bearbeitung ist dann aber mit nur sehr geringem Aufwand möglich. Auch wenn das Buch nur als Informationsgut (beispielsweise als E-Book) existiert, ist die Argumentation unverändert: Die ursprüngliche Erstellung des Buches durch den Autor verursacht erhebliche Kosten (Inspiration, Recherche, Lektorat usw.), wohingegen die Verbreitung der Kopien des fertigen E-Books kaum Kosten verursacht.

Informationsasymmetrien liegen dann vor, wenn eine Marktseite über mehr Informationen, zum Beispiel über die Qualität des Gutes, als die andere Marktseite verfügt. Dies kann dazu führen, dass im besten Fall kein Handel zwischen den Marktpartnern zustande kommt bzw. im Extremfall der ganze Markt für das Gut nicht existiert (Akerlof 1970). Bei Informationen bzw. digitalen Produkten handelt es sich um sogenannte Erfahrungsgüter (Shapiro & Varian 1999, 5), das heißt, der Nutzer kann erst während oder nach dem Konsum feststellen, inwiefern seine Erwartungen erfüllt wurden bzw. welche Qualität die Information (für ihn) hat. So erfährt der Leser eines Buches erst durch die Lektüre, ob die darin enthaltene Information für ihn den ursprünglichen Kaufpreis rechtfertigt.

Netzwerkeffekte können zu den größten Vorteilen von Informationsgütern gezählt werden. Darunter ist zu verstehen, dass der Nutzen bzw. der Wert des digitalen Produkts für die jeweiligen Konsumenten mit der Anzahl weiterer Nutzer steigt (Katz & Shapiro 1985, Shy 2011). Hieraus kann auch abgeleitet werden, wann bzw. für welche Informationen sich Digitalisierung für ein Unternehmen lohnen kann: Ist die Information nur für einen Mitarbeiter erforderlich, wird der Nutzen aus der Digitalisierung dieser Information kaum deren Kosten kompensieren. Benötigen hingegen mehrere Mitarbeiter, womöglich auch noch zur gleichen Zeit und an verschiedenen Orten, diese Information, ist der Nutzen der Digitalisierung schon erheblich höher. Ist diese Information auch noch für Geschäftspartner und Kunden relevant, wird Digitalisierung sogar noch vorteilhafter. Entscheidend ist zudem, dass die Digitalisierung in ein für alle relevanten Akteure lesbares Format erfolgt. Exotische Insellösungen, die entsprechend von nur wenigen genutzt werden können, werden daher einen geringeren Nutzen stiften als verbreitete Standardlösungen (Shy 2001a, Kap. 3.3.1).

3. Nationaler Wettbewerb und Monopolisierung

Wie bereits aufgezeigt, führt die Digitalisierung zur Entstehung neuer Produkte und Dienstleistungen. In Zusammenhang mit den beschriebenen Besonderheiten von Informationsgütern kann dies zur Entstehung eines Monopols führen. Denn zum einen weist die Produktion digitaler Güter auf der Kostenseite hohe Fixkosten bei gleichzeitig geringen variablen Kosten auf. Beides bedingt, dass die Durchschnittskosten mit zunehmender Ausbringungsmenge sinken, das heißt, jede zusätzlich produzierte Einheit senkt die Stückkosten aller hergestellten Güter. Dies resultiert in einem natürlichen Monopol, da es ökonomisch effizient ist, dass der Markt von nur einem Unternehmen versorgt wird, da dieses damit von den Größendegressionseffekten profitieren kann. Abbildung 2a zeigt diesen Zusammenhang, wobei durch 1 die Menge bei der Versorgung durch ein Unternehmen gekennzeichnet wird und 2 den Fall aufzeigt, wenn die gleiche Menge durch zwei konkurrierende Unternehmen angeboten würde – wie zu erkennen, weist ein Unternehmen niedrigere Durchschnittskosten als zwei Unternehmen auf.

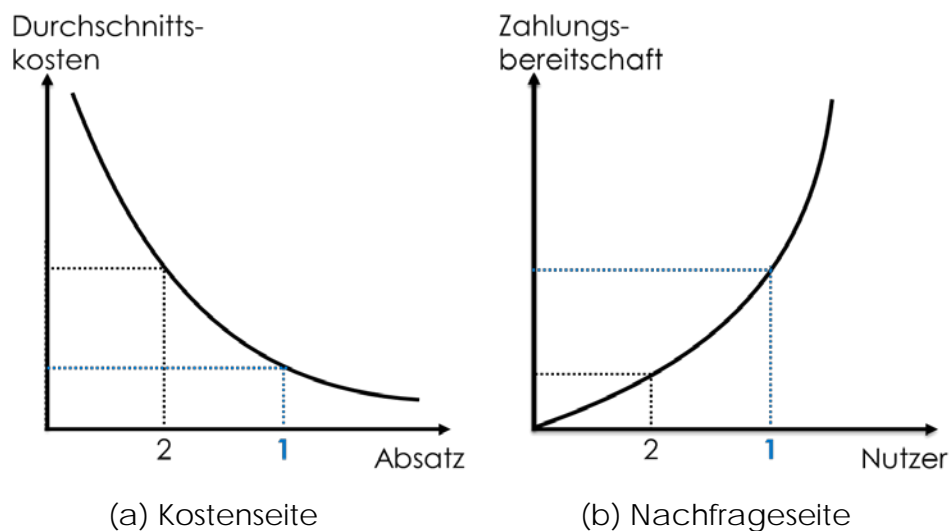


Abb. 2: Natürliches Monopol: Kostenseite und Nachfrageseite

Zum anderen liegen auf der Nachfrageseite Netzwerkeffekte vor, wodurch eine größere Nutzerbasis bzw. Bekanntheit eines Angebots den Nutzen aller Konsumenten erhöht. In Abbildung 2b wird dies anhand der Zahlungsbereitschaft der Konsumenten für das Gut verdeutlicht, das gemäß dem Metcalfe'schen Gesetz quadratisch in der Nutzerzahl zunimmt (Shapiro & Varian 1999, 184) – die Intuition dahinter ist, dass die Interaktionsmöglichkeiten zwischen den Nutzern bei einem größeren Netzwerk deutlich steigen: Bei nur einem Teilnehmer bestehen keine Interaktionsmöglichkeiten, wohingegen bei zehn Teilnehmern jeder Nutzer potentiell mit neun anderen interagieren kann (Bartholomae 2012, 29). Beispielsweise profitiert die Auktionsplattform eBay von diesem Effekt: Verkäufer wissen, dass dort viele potentielle Käufer nach Produkten suchen und auch Käufer wissen, dass viele Verkäufer die Plattform nutzen, um ihre Produkte anzubieten. Sowohl Käufer als auch Verkäufer, die auf weniger bekannte bzw. weniger große Plattformen ausweichen, werden demgegenüber Schwierigkeiten haben, das

passende Produkt zu finden bzw. zu verkaufen. Somit wird hier durch die Nachfrageseite bzw. die Netzwerkeffekte ein Monopol geschaffen.

Dass neue Produkte zunächst von nur einer oder wenigen Firmen angeboten werden, die somit ihren selbst geschaffenen Markt beherrschen, ist nicht überraschend. Die Digitalisierung kann aber auch dazu führen, dass sich in traditionellen Industrien durch die realisierten Kosteneinsparungen Monopole entwickeln. Dies ist umso wahrscheinlicher, je drastischer die Kosteneinsparungen ausfallen (Shy 2001b, Kap. 9.1).

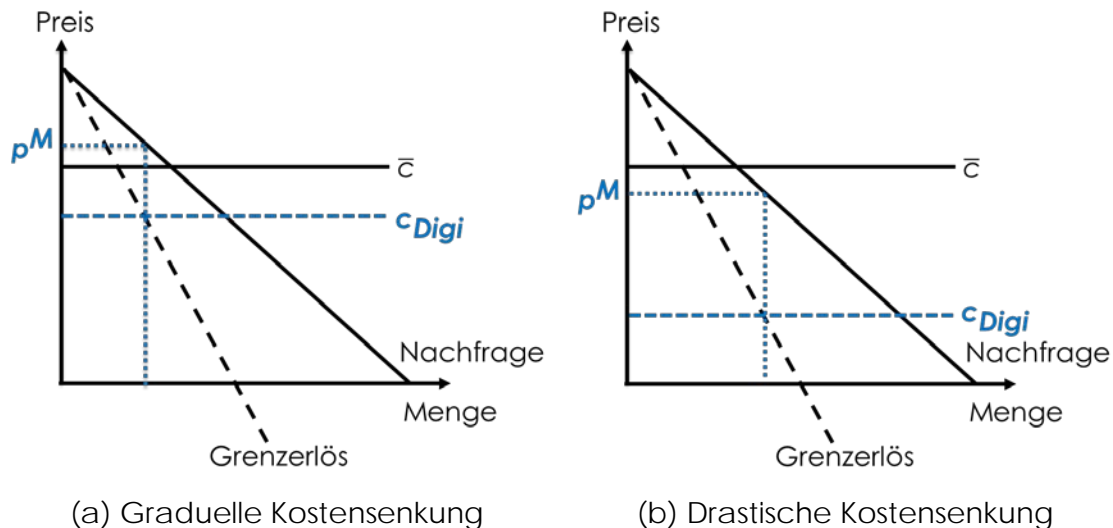


Abb. 3: Graduelle vs. drastische Kostensenkung

In Abbildung 3a werden zunächst die Auswirkungen einer graduellen bzw. einer nur geringen Kostensenkung durch Digitalisierung bei einer Firma in einem kompetitiven Markt dargestellt. Es wird angenommen, dass in diesem Markt viele Firmen aktiv sind, die alle ein identisches homogenes Produkt zu Grenzkosten von \bar{c} herstellen. Der Preis, den die Konsumenten zu bezahlen haben, wird dann genau diesen Grenzkosten entsprechen und die Firmen somit keinen ökonomischen Gewinn erzielen – bei einem höheren Preis als \bar{c} würden die Konsumenten zu den Unternehmen abwandern, die einen geringeren Preis erheben, während Unternehmen, die unterhalb von \bar{c} anbieten, Verluste erzielen. Nun kann eine dieser Firmen durch Digitalisierung eine Senkung ihrer Grenzkosten von \bar{c} auf c_{Digi} realisieren. Diese Kosteneinsparung ist im Fall von Abbildung 3a jedoch nicht hoch genug, um in diesem Markt ein Monopol entstehen zu lassen. Generell maximiert ein Monopolist dann seinen Gewinn, wenn der Grenzerlös – der Erlös, den er durch den Verkauf einer zusätzlichen Einheit erzielen kann – gerade den Grenzkosten – die Kosten, die ihm aus der Produktion dieser zusätzlichen Einheit entstehen – entsprechen. Der Grenzerlös verläuft bei linearer Nachfrage mit der doppelten negativen Steigung wie die Nachfragekurve. Aus dem Schnittpunkt zwischen Grenzerlös- und Grenzkostenkurve ergibt sich die Monopolmenge, die wiederum auf der Nachfragekurve den zugehörigen Monopolpreis p^M bestimmt (Shy 2001b, Kap. 5.1). Da dieser im konkreten Fall von Abbildung 3a oberhalb der Grenzkosten \bar{c} und damit dem Preis aller anderen Unternehmen im Markt liegt, wird das Unternehmen diesen nicht wählen, da es zu diesem Preis keine Abnehmer finden wird – schließlich würde es das gleiche Produkt wie alle anderen Unternehmen, jedoch zu einem höheren Preis anbieten. Es wird stattdessen weiterhin den Wettbewerbspreis verlangen und

kann damit im Unterschied zu seinen Konkurrenten nun allerdings Gewinne erzielen. Können die Wettbewerber ebenfalls ihre Kosten durch Digitalisierung auf c_{Digi} reduzieren, wird die Kostenersparnis schließlich in Form eines niedrigeren Preises an die Verbraucher weitergereicht und die anfänglichen Gewinne der Pioniere der Digitalisierung werden wieder verschwinden.

In Abbildung 3b wird demgegenüber die Auswirkung einer drastischen Kostensenkung aufgezeigt. Wie zu erkennen ist, sind hier die Grenzkosten c_{Digi} so stark gesunken, dass der sich dabei ergebende Monopolpreis p^M geringer als der Wettbewerbspreis \bar{c} ist, das heißt, das Unternehmen kann trotz Erhebung des Monopolpreises günstiger als seine Konkurrenten anbieten. Neben dem Unternehmen, das nun einen Monopolgewinn erwirtschaftet, profitieren auch die Verbraucher von einem gesunkenen Preis. Sofern sie über ausreichend Rücklagen verfügen, werden die Konkurrenten sicherlich ihrerseits die Digitalisierung vorantreiben, um ihre Wettbewerbsfähigkeit wiederherzustellen.

Während die Verbraucher bei einer graduellen Kostensenkung erst nach einiger Zeit von Preissenkungen profitieren, profitieren sie bei einer drastischen Kostensenkung unmittelbar von einem gesunkenen Preis und – sofern genügend Wettbewerber überleben und ihrerseits in der Lage sind die Kosten zu senken – auch von einem langfristig deutlich niedrigeren Preis. Es bleibt aber auch anzumerken, dass es in den Fall, bei dem das Monopol bestehen bleibt, langfristig zu Wohlfahrtseinbußen kommen kann, da Monopolisten oftmals weitere Innovationen durch Patente schützen, die ihre Monopolstellung gefährden könnten (Gilbert & Newbery 1982), wodurch letztlich die ökonomische Effizienz leidet.

In Deutschland ist bei größeren Industrieunternehmen ein höherer Grad der Digitalisierung zu beobachten als bei kleineren Firmen (Kopke et al. 2016, 19). Basierend auf der bisherigen Analyse können Gründe dafür sein, dass zum einen die Digitalisierung aufgrund der hohen Kosten für die Anfangsinvestition zu teuer ist und dementsprechend nicht durch die späteren Kosteneinsparungen gedeckt werden kann. Schließlich lohnt sich Digitalisierung erst ab ausreichend hohen Netzwerkeffekten, das heißt, Unternehmen mit nur wenigen Mitarbeitern werden etwa nur einen geringeren Nutzen aus der gleichzeitigen Verfügbarkeit elektronischer Dokumente ziehen als große Unternehmen, bei denen Kosten der Koordination und Kooperation zwischen den Mitarbeitern reduziert werden. Zudem spielt auch die Kundenbeziehung eine wichtige Rolle. Sind die wichtigsten Kunden nicht digitalisiert, entstehen zusätzliche Kosten, wenn die digitalisierten Informationen erst wieder in analoge Form gebracht werden müssen, um sie mit dem Kunden oder Zulieferer auszutauschen – beispielsweise durch den Ausdruck von Produktbroschüren oder Formularen, die dann später wieder für die eigene Bearbeitung digitalisiert werden müssen. Gerade bei kleinen mittelständischen Unternehmen und Handwerksbetrieben überrascht es daher wenig, wenn diese nicht voll auf Digitalisierung setzen. Zum anderen kann der Vorteil auch erst dann entstehen, wenn wirklich eine monopolähnliche Stellung erreicht wird, die entsprechend hohe Umsätze generiert. Die Fähigkeit, einen geringeren Preis als die Wettbewerber zu setzen, bedingt aber auch, dass die Firma in der Lage ist, den Markt allein zu versorgen. Gerade

für kleinere Firmen kommt auch noch hinzu, dass sie mehr als größere Firmen kapazitätsbeschränkt sind und somit möglicherweise nicht die vollen Kosteneinsparungen realisieren können, die der Markt bzw. die Nachfrage ermöglichen würde. Es besteht daher die Gefahr, dass größere Firmen mit entsprechendem Finanzpolster mittelfristig den Wettbewerb durch Investitionen in Digitalisierung zu ihren Gunsten beeinflussen können, vor allem, wenn sie die Kosteneinsparungen (zunächst) direkt an die Verbraucher weitergeben und damit kleinere Unternehmen unter Druck setzen bzw. sie sogar vom Markt vollständig verdrängen können.

4. Internationaler Wettbewerb und Produktivität

Die Digitalisierung hat ebenfalls große Auswirkungen auf die internationale Wettbewerbsfähigkeit der Firmen. Zum einen steigt, wie bereits gezeigt, ihre Produktivität, da ihre Stückkosten sinken und zum anderen sinken aber auch die Handelskosten. Unter Handelskosten werden alle Kosten zusammengefasst, die anfallen, um ein Gut vom Hersteller zum im Ausland ansässigen Konsumenten zu bringen, dies umfasst somit beispielsweise alle Kosten für den Transport, die Überwindung von Landesgrenzen und die Distribution der Güter im Zielland (Bartholomae 2011, 25f.). Diese einzelnen Kostenelemente können durch Digitalisierung gesenkt werden, wie etwa durch eine effizientere Koordinierung der Logistik, die weltweite und schnelle Bereitstellung relevanter Dokumente, die Reduktion der Suchkosten für geeignete Abnehmer oder Softwarelösungen zur Übersetzung digital vorliegender Transportdokumente. Da die positiven Effekte der Produktivitätssteigerung bereits im vorigen Abschnitt aufgezeigt wurden, soll der Fokus der folgenden Analyse auf den Auswirkungen durch die Einsparungen bei den Handelskosten liegen.

Es zeigt sich, dass eine Reduktion der Handelskosten zu einer Intensivierung des Wettbewerbs führen wird. In Abbildung 4 wird hierzu aufgezeigt, wie die Produktions- und Exporttätigkeiten von Unternehmen von ihrer Produktivität sowie den Handelskosten abhängen (Melitz 2003; Morasch & Bartholomae 2017, Kap. 12.3). Die Gerade „Inlandsgewinn“ beschreibt den Gewinn, den ein Unternehmen abhängig von seiner Produktivität in seinem Heimatmarkt erzielen kann. Eine höhere Produktivität ist gleichbedeutend mit geringeren Kosten für die Produktion, wodurch der Gewinn des Unternehmens steigt. Wie hoch die Gewinne konkret bei einer gegebenen Produktivität sind, hängt von der vorherrschenden Wettbewerbssituation ab. Unabhängig von der Produktivität, da unabhängig von der produzierten Menge, sind die Fixkosten der Produktion FK_p , die zum Beispiel für die Miete der Büros oder den Betrieb der Fabrik anfallen. Eine Firma muss somit ausreichend produktiv sein, damit der Umsatz sowohl die Produktions- als auch die Fixkosten decken kann. In der Abbildung werden alle Firmen mit einer Produktion im linken grauen Bereich nicht im Markt überleben, da sie bei der vorhandenen Wettbewerbssituation zu unproduktiv sind, um Gewinne zu erwirtschaften.

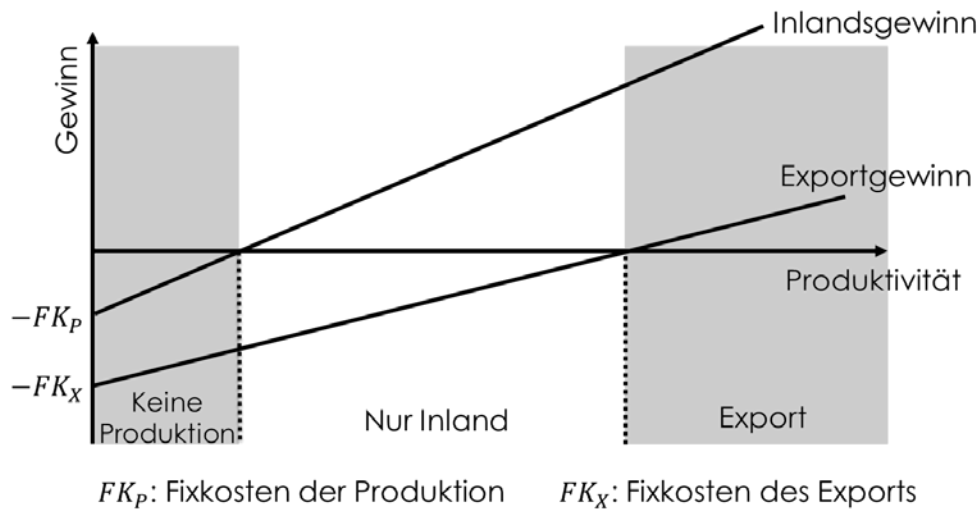


Abb. 4: Handelstätigkeit von Unternehmen

Nicht alle Unternehmen, die für das Inland produzieren, werden auch ihre Produkte im Ausland anbieten. Die Gerade „Exportgewinn“ zeigt, welche Gewinne die Unternehmen ebenfalls in Abhängigkeit von ihrer Produktivität bei einer Exporttätigkeit erwarten dürfen. Für den Export fallen zunächst zusätzliche Markteintrittsfixkosten FK_X an, da Vertriebsnetze im Ausland aufzubauen sind, der Exportmarkt mit Marketingmaßnahmen zu erkunden ist oder die Produktbeschreibungen übersetzt werden müssen. Die Gewinnerade im Exportgeschäft verläuft zudem flacher als für den Inlandsmarkt, da für die Exportgüter Handelskosten anfallen, das heißt, zusätzlich zu den Produktionskosten müssen durch den Exportumsatz auch noch die Handelskosten gedeckt werden. Demzufolge sind nicht alle Unternehmen in der Lage, positive Gewinne im Exportgeschäft zu erwirtschaften und werden daher darauf verzichten. Lediglich Firmen, deren Produktivität im rechten grauen Bereich liegt, werden ihre Produkte sowohl im Inland als auch im Ausland anbieten. Alle anderen Firmen versorgen nur ihren Heimatmarkt.

Durch die Digitalisierung werden nun die Handelskosten gesenkt. Die Auswirkungen auf die Produktions- und Exporttätigkeit der Firmen sind in Abbildung 5 dargestellt. Unmittelbar von der Reduktion der Handelskosten betroffen sind die Gewinne im Exportgeschäft: Da dort weniger Kosten anfallen, steigen die Gewinne der Unternehmen – die Exportgewinngerade wird steiler. Dies führt dazu, dass auch Unternehmen mit einer geringeren Produktivität in der Lage sind, ihre Güter im Ausland zu verkaufen. Dies hat nun aber mittelbare Auswirkungen auf die Gewinne der Unternehmen, die sie in ihrem Heimatmarkt erzielen können: Mehr exportierende Unternehmen bedeutet zudem mehr Konkurrenz, schließlich können durch die Digitalisierung ebenfalls ausländische Firmen kostengünstiger im Inland anbieten (bzw. kann gleichbedeutend argumentiert werden, dass die Kosten der inländischen Importfirmen sinken). Eine höhere Konkurrenz reduziert allerdings die erzielbaren Gewinne im Heimatmarkt, wodurch viele weniger produktive Firmen nicht wettbewerbsfähig genug sind und aus dem Markt ausscheiden. Aus diesem Grund verläuft die Inlandsgewinngerade für den Heimatmarkt flacher. Es sind somit zwei Effekte zu beobachten: Zum einen steigt die Durchschnittsproduktivität der überlebenden Firmen, da die unproduktivsten den Wettbewerb nicht bestehen können, und zum anderen gibt es mehr Firmen, die neben dem inländischen

auch den ausländischen Markt versorgen. Als Folge wird es weniger Firmen geben, die sich nur auf ihren nationalen Markt beschränken.

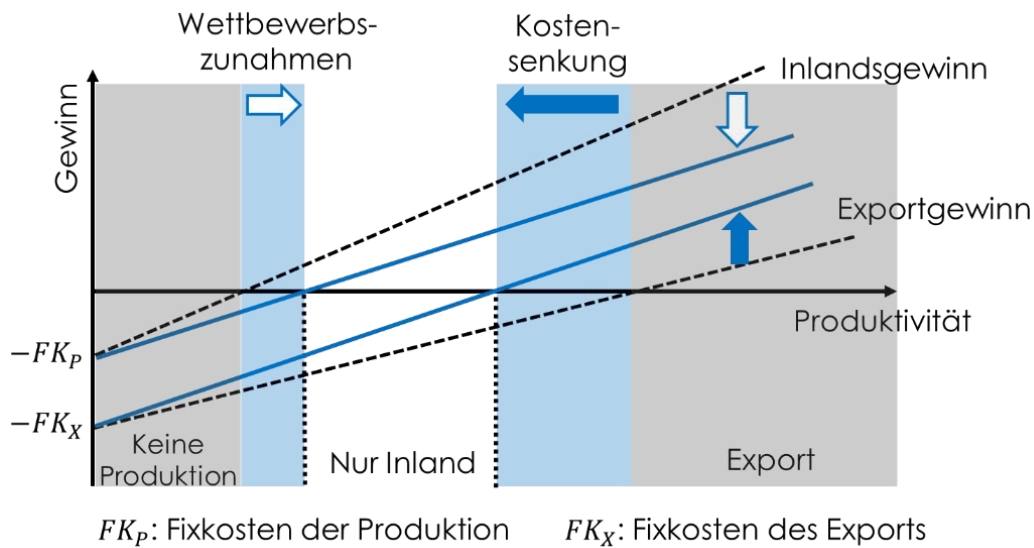


Abb. 5: Auswirkung einer Handelskostenreduktion auf die Exporttätigkeit

Die anderen Größen, die von der Digitalisierung betroffen sind – die höhere Produktivität der Firmen oder die Reduktion der Markteintrittsfixkosten (beispielsweise durch eine Reduktion der Übersetzungskosten) – verstärken die beschriebene Entwicklung weiter: Die Durchschnittsproduktivität steigt durch den intensiveren Wettbewerb und es gibt mehr global agierende Unternehmen.

Dieser positive Effekt auf den Wettbewerb durch die ausländische Konkurrenz kann zwar den Monopolisierungstendenzen entgegenwirken, verstärkt aber auch den Druck auf alle Unternehmen, jede Kosteneinsparung, die durch Digitalisierung möglich wird, zu realisieren, um ihre Konkurrenzfähigkeit zu erhalten. Zugleich eröffnen sich den überlebenden mittelproduktiven Firmen aufgrund der geringeren Handelskosten aber auch größere Chancen auf den internationalen Märkten. Aus Verbrauchersicht ist die Entwicklung grundsätzlich vorteilhaft, da sie aus einer größeren Produktpalette wählen können und diese, aufgrund der höheren Firmenproduktivität, auch noch zu günstigeren Preisen erhalten.

5. Fragmentierung und Offshoring

Fragmentierung ist eine Möglichkeit, wie Unternehmen durch Arbeitsteilung ihre Produktionskosten deutlich senken können. Die Herstellung moderner Industrieprodukte ist sehr komplex und erfordert viele verschiedene Arbeitsschritte unter Verwendung zahlreicher Zwischenprodukte, die teilweise vom Unternehmen selbst produziert und teilweise von externen Zulieferern bezogen werden (Morasch & Bartholomae 2017, Kap. 13.3.1). Dies stellt einen Wandel in der Produktion dar, da traditionelle Produktionsweisen dadurch gekennzeichnet sind, dass alle Zwischenschritte bis zur Fertigstellung des Endprodukts nicht nur innerhalb einer Organisationsstruktur sondern auch an einem Produktionsort erfolgen.

Im oberen Teil von Abbildung 6 ist hierzu ein schematischer Produktionsprozess eines Gutes dargestellt (Jones & Kierzkowski 1990): Nach der erfolgreichen Produktenwicklung, müssen zunächst die benötigten Zwischenprodukte erstellt werden, die dann zum Endprodukt montiert werden können. Abschließend wird der Markt mit dem fertigen Produkt beliefert. Alle diese Schritte erfolgen dabei in einem integrierten Produktionsblock am Firmenstandort. Fragmentierung bedeutet nun, dass die Wertschöpfungskette in die einzelnen Schritte aufgespalten wird mit dem Ziel, die gesamte Produktion effizienter und damit kostengünstiger zu gestalten.

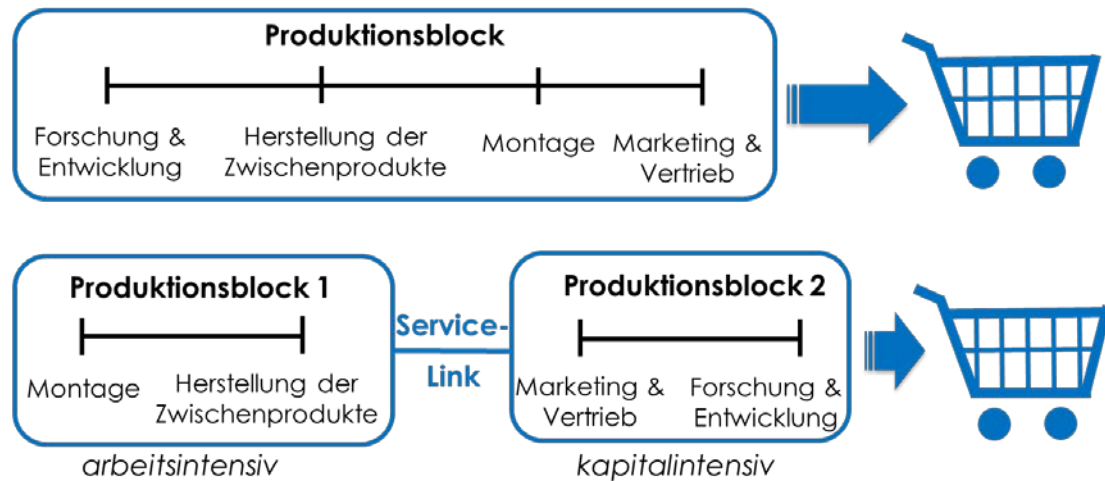


Abb. 6: Fragmentierung der Wertschöpfungskette

Im unteren Teil von Abbildung 6 wurden aus dem ursprünglichen Produktionsblock zwei Produktionsblöcke gebildet. Dabei wurden jeweils die beiden arbeitsintensiveren (Montage und Zwischenprodukte) und die beiden kapitalintensiveren Schritte (Marketing und Produktentwicklung) in einem Block zusammengefasst. Die Idee ist dabei, den kapitalintensiveren Block an einem Standort mit geringen Kosten für Kapital (zum Beispiel in Technologie-Clustern) und den arbeitsintensiven Block entsprechend an einem Ort mit geringen Arbeitskosten (beispielsweise in ländlichen Regionen) anzusiedeln. Auf diese Weise können die Produktionskosten gegenüber der integrierten Produktion gesenkt werden, die etwa bislang an einem Produktionsort mit zwar niedrigen Arbeits- aber hohen Kapitalkosten stattfand und daher bei einem Teil der Schritte höhere Kosten verursachte als nach der Aufspaltung. Allerdings werden nun eine Reihe zusätzlicher Dienstleistungen erforderlich, die in einem integrierten Produktionsprozess nicht benötigt wurden. Beispielsweise muss ein entsprechendes Logistiknetzwerk aufgebaut werden, das in der Lage ist, die lokal von der Endfertigung getrennt erfolgende Produktion der Zwischenprodukte zeitlich zu koordinieren und zu transportieren. Zudem fallen unter anderem Kosten für Versicherungen gegen transportbedingte Produktionsausfälle oder zusätzliche Qualitätskontrollen an. Alle zusätzlich erforderlichen Dienstleistungen werden unter dem Service-Link subsummiert, der die Produktionsblöcke miteinander verbindet. Eine Fragmentierung ist folglich nur dann sinnvoll, wenn die Kosten des Service-Links geringer ausfallen als die realisierten Kosteneinsparungen durch die effizientere Produktion.

In Abbildung 7 wird konkret aufgezeigt, unter welchen Bedingungen sich Fragmentierung lohnen kann (Jones & Kierzkowski 1990; Morasch & Bartholomae 2017,

Kap. 13.3.1). Eingezeichnet sind die Durchschnittskosten der Produktion, wobei Kurve DK_1 die Durchschnittskosten der integrierten Produktion bezeichnet und FK_1 entsprechend die zugehörigen Fixkosten, die beispielsweise für das Fabrikgebäude anfallen. Die Durchschnittskosten verlaufen fallend, da die Produktion von Größendegressions-effekten profitiert, das heißt, eine höhere Produktion die Stückkosten senkt.

Eine Fragmentierung des Produktionsprozesses in zwei Produktionsblöcke führt nun einerseits zu einem Anstieg der Fixkosten, da zusätzliche Produktionsstätten unterhalten werden müssen, und andererseits zu geringeren variablen Kosten, die aus der Spezialisierung auf weniger Produktionsabläufe und damit einer besseren Realisierung der Größendegressionseffekte resultieren – beispielsweise müssen nun nicht alle benötigten Zwischenprodukte am gleichen Ort erzeugt werden, was bei begrenztem Raum zu Platz- und Koordinationsprobleme der Mitarbeiter führen kann. Aus diesen Gründen beginnt bei der Produktionsmenge 1 die Durchschnittskostenkurve der fragmentierten Produktion DK_2 bei höheren Fixkosten FK_2 , fällt dann aber stärker als DK_1 . Allerdings sind bei dieser Kostenkurve noch nicht die zusätzlichen Service-Link-Kosten s berücksichtigt. Sind diese zur Vereinfachung konstant pro Stück, verschiebt sich die Kostenkurve entsprechend nach oben zu $DK_2 + s$. Fragmentierung – im konkreten Fall auf zwei Produktionsblöcke – ist gegenüber dem integrierten Produktionsprozess folglich erst ab einer Produktions- und Absatzmenge von x_0 kostengünstiger. Für Unternehmen, die weniger absetzen, lohnt sich Fragmentierung demgegenüber nicht.

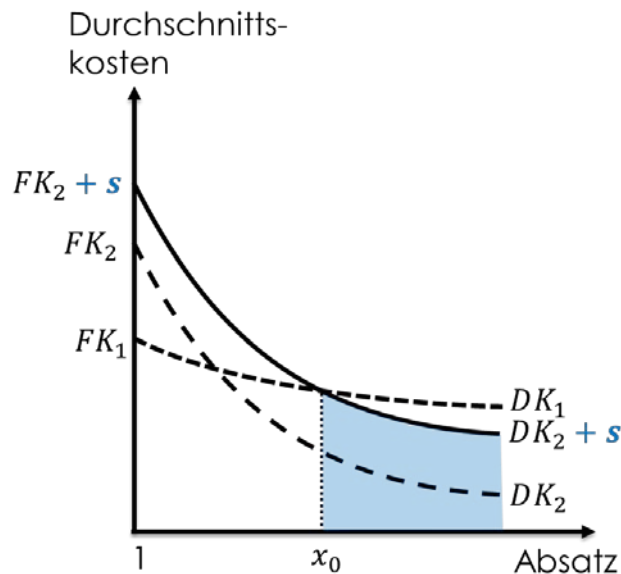


Abb. 7: Nationale Fragmentierungsentscheidung

Durch die Digitalisierung kann eine Reduktion der Service-Link-Kosten erreicht werden, da die Produktionsabläufe besser aufeinander abgestimmt, Produktionsprozesse an verschiedenen Orten in Echtzeit überwacht und Informationen über Bedarfsänderungen schnell ausgetauscht werden können. Das heißt, in der Abbildung wird sich $DK_2 + s$ nach unten verschieben, wodurch sich die Fragmentierung auch schon bei geringeren Absatzmengen lohnt. Als Folge wird es auch für kleinere Firmen vorteilhaft, ihre Produktion zu fragmentieren, um damit von Kosteneinsparungen in der Produktion zu profitieren.

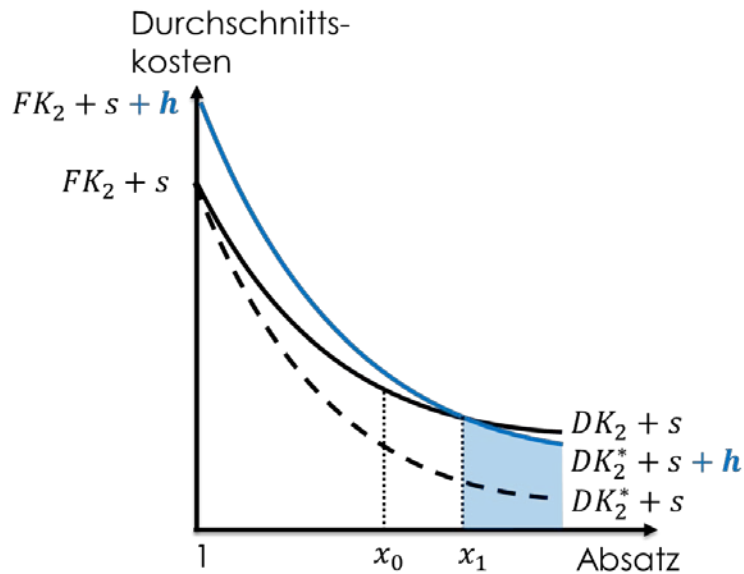


Abb. 8: Internationale Fragmentierungsentscheidung (Offshoring)

Bislang wurde nur die Vorteilhaftigkeit nationaler Fragmentierung diskutiert. Eine internationale Fragmentierung kann aber unter Umständen zu einer noch effizienteren Produktion führen – zum Beispiel wenn, wie in Abbildung 6 angedeutet, arbeitsintensive Schritte in arbeitsreiche Länder (China, Vietnam) und kapitalintensive Schritte in kapitalreichen Ländern (Deutschland, USA) erfolgen. Abbildung 8 zeigt die relevanten Kosten, die bestimmen, ob sich eine Produktionsverlagerung ins Ausland (*Offshoring*) lohnt. Die Kurve $DK_2 + s$ bezeichnet wiederum die Durchschnittskosten samt Service-Link-Kosten bei nationaler Fragmentierung und x_0 die in Abbildung 6 bestimmte Menge, ab der sich nationale Fragmentierung lohnt. Zur Vereinfachung sei angenommen, dass sich die Fixkosten, die bei internationaler Fragmentierung zu berücksichtigen sind, nicht von denjenigen bei nationaler Fragmentierung FK_2 unterscheiden. Daher beginnt die ausländische Durchschnittskostenkurve samt Service-Link-Kosten $DK_2^* + s$ ebenfalls bei $FK_2 + s$. Allerdings verläuft diese Kurve steiler als $DK_2 + s$, da bei internationaler Fragmentierung die komparativen Vorteile der jeweiligen Länder genutzt werden können, wie insbesondere geringere Arbeitskosten oder effizientere Produktionstechnologien in bestimmten Bereichen. Allerdings fallen bei internationaler Fragmentierung zusätzliche Handelskosten h an, die Berücksichtigung finden müssen, und die relevante Kurve entsprechend nach oben zu $DK_2^* + s + h$ verschieben. *Offshoring* lohnt sich somit erst ab der höheren Absatzmenge x_1 . Für die Fragmentierungsentscheidung einer Firma lässt sich damit folgendes ableiten: Ist ihre Produktionsmenge kleiner als x_0 , kann durch Fragmentierung keine Kostenersparnis erreicht werden. Liegt die Produktionsmenge zwischen x_0 und x_1 kann die Firma durch nationale Fragmentierung ihre Produktivität steigern. Ab einer Ausbringungsmenge von x_1 sollte die Firma internationale Fragmentierung (*Offshoring*) in Betracht ziehen, da sie hierdurch ihre Kosten senken und damit ihre Wettbewerbsfähigkeit erhöhen kann.

Wie in Abschnitt 4 bereits aufgezeigt wurde, reduzieren sich durch die Digitalisierung die Handelskosten. Demzufolge verschiebt sich $DK_2^* + s + h$ nach unten und *Offshoring* wird bereits bei geringeren Absatzmengen vorteilhaft. Somit fördert die Digitalisierung

nicht nur generell die Fragmentierung durch Reduktion der Service-Link-Kosten, sondern ermöglicht zudem mehr Unternehmen, *Offshoring* in Betracht zu ziehen und damit ihre Produktionseffizienz zu erhöhen. Da diese Möglichkeit zur Kostenreduktion mehr Unternehmen zur Verfügung steht, wird sich dies wieder auf den Wettbewerb auswirken und ihn weiter intensivieren, wie bereits schon in den vorigen Abschnitten beschrieben.

Zusammenfassend ergibt sich somit, dass die Digitalisierung sowohl die nationale als auch die internationale Fragmentierung der Wertschöpfungsketten begünstigt. Dadurch können die Vorteile der Spezialisierung sowie die komparativen Vorteile der Länder besser genutzt und eine höhere Effizienz in der Produktion erzielt werden. Folglich kann die Kostenersparnis durch die Digitalisierung größer ausfallen als im ersten Moment ersichtlich: Eine effizientere Strukturierung der Produktions- und Organisationsabläufe führt nicht nur zu direkten Kostenersparnissen, sondern kann auch zusätzliche Möglichkeiten zur weiteren Kostenreduktion bieten, die ursprünglich nicht zur Verfügung standen. Insbesondere können hiervon auch kleinere Unternehmen profitieren. Entweder, wenn sie ausreichend Absatz erzielen, sodass *Offshoring* für sie vorteilhaft ist. Oder, wenn sie einen Schritt weiter gehen und Teile der Produktion tatsächlich (national oder international) an externe Zulieferer oder Dienstleister outsourcen. Dies kann zum Beispiel mithilfe von spezialisierten Intermediären, wie dem global agierenden Supply-Chain-Manager Li & Fung, erfolgen (Morasch & Bartholomae 2017, Kap. 20.2; Ba et al. 2000). Auch hier garantiert erst eine ausgebaute digitale Infrastruktur, dass sich die Kooperation mit den Intermediären (deren Effizienz ebenfalls durch die Digitalisierung steigt) für die Unternehmen lohnt.

6. Internationale Wissens-Spillover und Innovationstätigkeit

In Abschnitt 2 wurde diskutiert, dass die durch Digitalisierung entstehenden digitalen Produkte den Charakter eines öffentlichen Gutes aufweisen, was insbesondere bedeutet, dass ein Nutzungsausschluss Dritter sehr schwierig sein kann. Diese Eigenschaft hat große Auswirkungen sowohl auf die internationale Arbeitsteilung als auch auf die Innovationstätigkeit der Firmen, da sich Informationen dadurch letztlich sehr schnell und leicht verbreiten.

Bezogen auf die internationale Arbeitsteilung zeigt Abbildung 9, wie sich die Produktion von verschiedenen Produkten eines gegebenen Güterspektrums auf zwei Länder aufteilt (Dornbusch et al. 1977). Die Güter dieses Spektrums sind dabei so geordnet, dass der komparative Vorteil des Inlands mit steigendem Index z abnimmt, das heißt, je größer der Indexwert z ist, desto günstiger ist es, das damit bezeichnete Gut im Ausland anstelle im Inland zu produzieren. Beispielsweise würde man bei der Handelsbeziehung zwischen Deutschland und China, Autos einen geringen Indexwert zuweisen, da diese relativ günstiger in Deutschland produziert werden können, wohingegen Textilien ein hoher z -Wert zugewiesen würde, da diese effizienter in China hergestellt werden können. Aufgrund dieser Ordnung der Güter ergibt sich die Kurve $A(z)$ und repräsentiert hier die Angebotsseite. Zur Vereinfachung wird unterstellt, dass die Produktion nur mit einem Faktor, der Arbeit, erfolgt. Somit sind die Produktionskosten allein von der

Entlohnung für Arbeit abhängig. Das bedeutet dann, dass je mehr Güter im Inland produziert werden, desto geringer muss der Lohn im Inland w im Vergleich zum Ausland w^* – das heißt der Relativlohn w/w^* – sein, damit die Produktion im Inland günstiger als im Ausland ist. Da Deutschland relativ produktiver bei Autos als China ist, werden diese trotz höherer relativer Arbeitskosten in Deutschland produziert. Wollte Deutschland zusätzlich auch noch Textilien produzieren, müssten die deutschen Arbeitskosten deutlich sinken, um den Produktivitätsvorteil von China in der Textilbranche zu unterbieten.

Die Kurve $B(z)$ repräsentiert die Nachfrageseite und verläuft hier steigend. Der Verlauf ergibt sich dadurch, dass je mehr Güter im Inland produziert werden, desto höher wird die Nachfrage nach inländischer Arbeit sein und entsprechend desto höher wird der Relativlohn w/w^* ausfallen. Der Schnittpunkt beider Kurven zeigt dann, welche Güter im Inland und welche Güter im Ausland im Gleichgewicht produziert werden: Gemäß der $A(z)$ -Kurve ist beim Relativlohn \bar{w} die Produktion aller Güter bis einschließlich \bar{z} im Inland kostengünstiger als im Ausland; gleichermaßen wird sich gemäß der $B(z)$ -Kurve bei einer Produktion aller Güter bis einschließlich \bar{z} durch die daraus resultierende Arbeitsnachfrage der Relativlohn \bar{w} ergeben.

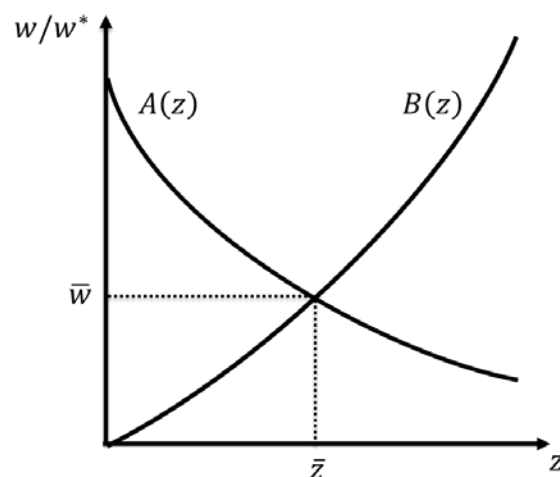


Abb. 9: Bestimmung des produzierten Güterspektrums

Die bisherige statische Überlegung soll nun in einem dynamischen Kontext betrachtet werden (Krugman 1987), wobei nun auf die durch die Digitalisierung verstärkten Wissens-Spillover eingegangen werden soll. Die Grundannahme ist, dass die Produktivität von der kumulierten Produktionserfahrung in ihrer Branche abhängt, das heißt, je mehr von einem Gut bereits produziert wurde, desto effizienter wird die Branche in dessen Herstellung. Zudem lernt die Branche nicht nur durch ihre eigene Produktionserfahrung, sondern profitiert auch von der ausländischen Erfahrung. Der Einfluss dieser internationalen Spillover-Effekte ist jedoch nicht so ausgeprägt wie derjenige der eigenen Erfahrung. Der Grad dieser Wissens-Spillover wird mit δ bezeichnet und befindet sich zwischen 0 und 1 – der Extremwert $\delta = 1$ impliziert perfekte Spillover, das heißt, die ausländische Produktionserfahrung hat den gleichen Effekt wie die nationale Erfahrung, während $\delta = 0$ bedeutet, dass die Branche nur aus der eigenen nationalen Erfahrung lernen kann.

In der Situation in Abbildung 10a wurde im Vergleich zu Abbildung 9 bereits etwas Produktionserfahrung gesammelt, wodurch sich der Verlauf der $A(z)$ -Kurve ändert: Da das Inland alle Güter links von \bar{z} produziert, konnten die entsprechenden Branchen bereits Erfahrungen sammeln und ihren Produktivitätsvorteil gegenüber dem Ausland erhöhen. Dieser höhere Vorteil ermöglicht zudem, dass das Inland auch bei einem höheren Lohn im Vergleich zum Ausland kostengünstiger produzieren kann. Umgekehrt hat das Ausland bereits Erfahrung in den Branchen rechts von \bar{z} sammeln können. In diesen Branchen konnte das Inland lediglich von Spillover-Effekten profitieren, die hier als $\delta < 1$ angenommen wurden und somit nur einen imperfekten Ersatz für die nationale Produktionserfahrung darstellen. Auf längere Sicht, wenn die Branchen immer mehr Erfahrung sammeln, wird sich das Spezialisierungsmuster immer weiter verfestigen bis sich schließlich eine Situation wie in Abbildung 10b ergibt. Langfristig werden die inländischen Branchen somit bei der Produktion ihrer Güter $1/\delta > 1$ mal so produktiv sein wie die ausländischen Branchen, während alle inländischen Branchen rechts von \bar{z} nur $\delta < 1$ mal so produktiv sind, da sie bei diesen Gütern nur von imperfekten Wissens-Spillovern profitieren können. Die Produktivität wird allerdings gar nicht erst realisiert, da alle inländischen Branche rechts von \bar{z} aufgrund der übermächtigen ausländischen Konkurrenz gar nicht erst produzieren

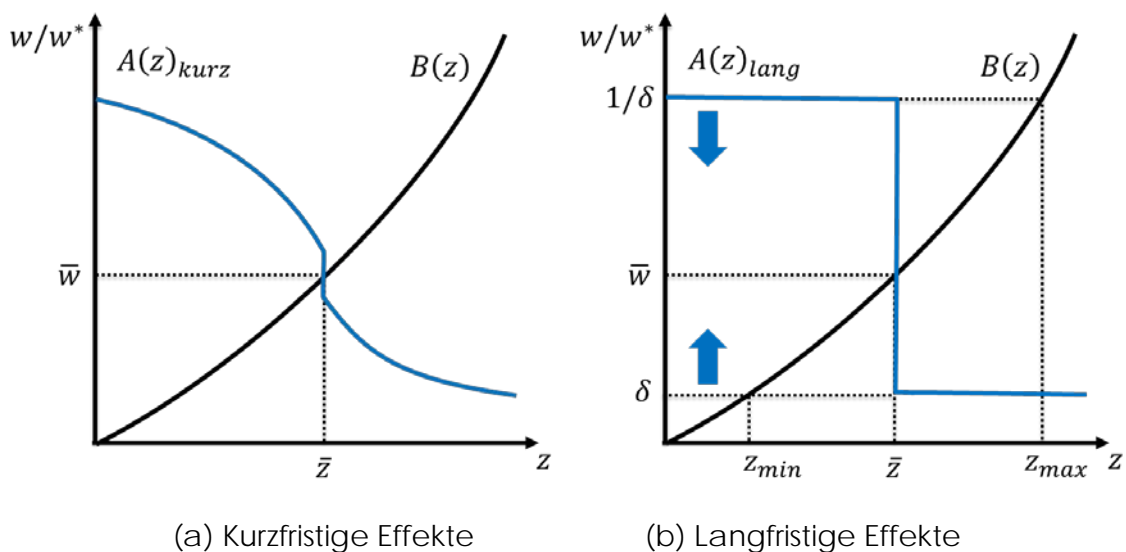


Abb. 10: Auswirkung von Wissens-Spillovern auf produziertem Güterspektrum

Durch den Erfahrungsaufbau ergibt sich folglich eine Pfadabhängigkeit der im Land ansässigen Branchen: Der komparative Vorteil aller Branchen zwischen z_{min} und z_{max} ist allein darauf zurückzuführen, dass ein Land die entsprechenden Güter immer schon hergestellt hat und somit mehr Erfahrung sammeln konnte. Nur bei Branchen links von z_{min} gilt, dass sie im Inland unabhängig vom Vorteil der größeren Erfahrung immer kostengünstiger als im Ausland produzieren, während analoges für das Ausland bei Branchen rechts von z_{max} gilt. Diese Pfadabhängigkeit ermöglicht, dass selbst relativ hohe Lohnunterschiede die Wettbewerbsfähigkeit dieser Branchen nicht gefährden können – während eine moderate Verschiebung der $B(z)$ -Kurve in Abbildung 9 noch erhebliche Auswirkungen auf \bar{z} hätte, ändert sich in Abbildung 10b nichts an der Aufteilung der Branchen auf die Länder. Somit kann der inländische Lohn w im Vergleich zum ausländischen Lohn w^* deutlich höher ausfallen (ein höherer Relativlohn \bar{w}), ohne dass

die inländischen Branchen zwischen z_{min} und \bar{z} um ihre Wettbewerbsfähigkeit fürchten müssten.

Die Digitalisierung gefährdet nun jedoch genau diese Pfadabhängigkeit, da sie dazu führt, dass es zu mehr Wissens-Spillovern zwischen den Ländern kommen wird – bedingt durch den Öffentlichen-Gut-Charakter von Informationsgütern. Konkret führt dies zu einem Anstieg von δ , wodurch sich drastische Auswirkungen auf die langfristigen komparativen Kostenvorteile ergeben werden. Ein höheres δ bedeutet schließlich, dass, da das Ausland mehr von der inländischen Produktionserfahrung profitiert, der relative Kostenvorteil $1/\delta$ des Inlandes sinken wird. Umgekehrt wird der relative Nachteil δ des Inlands abnehmen. Dies gefährdet alle Branchen sowohl im In- als auch im Ausland, die bislang von der Pfadabhängigkeit profitierten – der Bereich zwischen z_{min} und z_{max} wird kleiner. Das für die bisherige Spezialisierung tolerierbare Lohnspektrum zwischen $1/\delta$ und δ wird gleichermaßen sinken. Aus Sicht des Inlands lastet somit auf den Branchen z_{min} und \bar{z} ein besonderer Druck, innovativ zu sein, um einen fortwährenden technischen Vorsprung beizubehalten, den die ausländische Konkurrenz trotz Spillovern – die schließlich auch einige Zeit benötigen, bis sie zu einer vollkommenen Adaption der Erfahrung durch die ausländischen Firmen führen – nur schwer einholen kann und/oder zu versuchen, sich von einer nur durch die Pfadabhängigkeit begünstigten Industrie hin zu einer Kernkompetenzindustrie des Landes weiterzuentwickeln – im Kontext der Überlegung also zu einer Industrie mit einem niedrigerem Indexwert z zu werden. Natürlich können die Branchen ihr Überleben auch durch eine Reduktion ihrer Produktions- bzw. Arbeitskosten erreichen, um zumindest kurzfristig von den Wissens-Spillovern aus dem Ausland zu profitieren. Wie gezeigt, wird dies durch die Digitalisierung begünstigt. Allerdings ist dies zumindest langfristig keine nachhaltige Strategie, da sie nur funktioniert, wenn es etwas zu lernen gibt, das heißt, das Ausland entsprechend innovativ ist.

Nach dieser generellen Betrachtung der Auswirkungen von internationalen Wissens-Spillovern auf die Branchen, soll nun der Effekt auf die einzelne Firma bzw. den Produktlebenszyklus genauer betrachtet werden. Abbildung 11 verdeutlicht in diesem Zusammenhang einen typischen Innovationsprozess in einem entwickelten Land (Grubel & Lloyd 1975, 109; Vernon 1966). Entwickelte Länder wie Deutschland oder die USA bzw. die dort ansässigen Firmen sind tendenziell innovativer, da sie über die notwendige Infrastruktur und ausreichend Humankapital verfügen. Die Entwicklung eines neuen Produkts verursacht zunächst hohe Kosten für das Unternehmen, denen zunächst kein Umsatz gegenübersteht – einzig in der Zukunft ist ein Umsatz zu erwarten, weshalb eine wichtige Voraussetzung für Innovationen auch immer funktionierende Kapitalmärkte sind. Nach erfolgreicher Entwicklung beginnt die Produkteinführung, wobei das innovierende Land der einzige Produktionsstandort der neuen Produkte ist. In dieser Phase kommt es erst nach entsprechender Information der Konsumenten zu einem Anstieg des Umsatzes; zudem können schon erste ausländische Märkte mit dem Produkt versorgt werden. Da es in dieser frühen Phase noch keine wirklichen Alternativen gibt, sind die Konsumenten nicht sehr preissensibel. In der Phase des Wachstums beginnt der Umsatz dann exponentiell zu steigen und zugleich ermöglicht die gesammelte Produktionserfahrung eine Standardisierung der Produktionsprozesse und damit eine Kostenreduktion (der Produktivitätsvorteil steigt). In gleichem Maße werden die

Konsumenten preissensibler, wodurch das Erfordernis steigt, die Kosten weiter zu senken und beispielsweise Teile der Produktion mittels Fragmentierung in Länder mit geringeren Arbeitskosten zu verlagern. Spätestens in der Reifephase ist die Standardisierung der Produktion weit genug fortgeschritten und das Produkt so weit ausgereift, dass Firmen aus anderen Ländern in der Lage sind, preiswertere Alternativen anzubieten und in den Markt des Innovators zu exportieren. In dieser Phase des Produktlebenszyklus kehren sich somit die Handelsströme um, da die vorigen Exporte des Inlands nun zu dessen Importen werden.

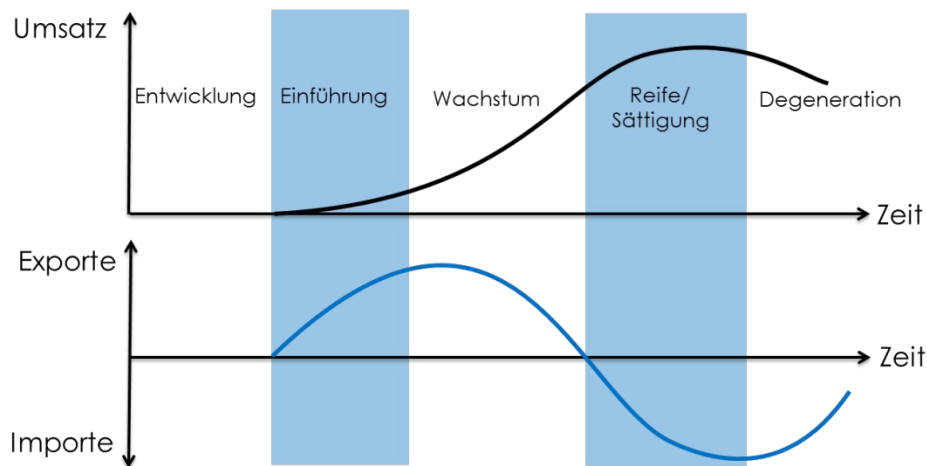


Abb. 11: Produktlebenszyklus in einem entwickelten Land

Die Digitalisierung beeinflusst die einzelnen Phasen erheblich. Zum einen verkürzt sich durch die internationalen Wissens-Spillover die Entwicklungszeit, da sich neue Technologien rascher verbreiten und auch der internationale Austausch zunimmt. Wie in Abschnitt 5 gezeigt, lohnt sich bereits bei kleinerer Produktion eine Verlagerung von Produktionsprozessen ins Ausland. Die Preissensibilität der Kunden wird deutlich ausgeprägter sein, da die Wissens-Spillover auch dazu führen, dass sich relativ früh Nachahmerprodukte entwickeln. Auch die späteren Phasen verkürzen sich, da durch die beschleunigte Innovationstätigkeit schnell technisch bessere Nachfolgeprodukte auf den Markt kommen und die Verbraucher ihre Präferenzen rasch anpassen. Somit verkürzt der, durch die Digitalisierung und die damit auch verbundenen Wissens-Spillover, intensivierte Wettbewerb die Produktlebensdauer deutlich und erfordert eine rasche und dauerhafte Innovationstätigkeit der Firmen.

7. Geistige Eigentumsrechte und Cyberkriminalität

Um ihren positiven Beitrag zum Unternehmenserfolg zu gewährleisten, müssen Innovationen allerdings gerade in zunehmend digitalisierten Ökonomien geschützt werden (Illing & Peitz 2006, 5). Bei der Diskussion von Wissens-Spillovern wurde bereits darauf hingewiesen, dass sich Ideen international sehr schnell verbreiten können. Besteht demzufolge kein Schutz für die Innovation, ist es sehr wahrscheinlich, dass der Innovator von seiner Forschung und Entwicklung nur bedingt profitiert. Dies kann dann allerdings dazu führen, dass die Entwicklungskosten durch den erwarteten Ertrag nicht ge-

deckt werden und sich damit der Anreiz für Unternehmen, innovativ tätig zu sein, reduziert. Aus diesem Grund gewähren vor allem entwickelte Ländern den Innovatoren für einen gewissen Zeitraum einen Patentschutz, der es den Firmen erlaubt, die Innovation als einziger zu nutzen, um dadurch Monopolgewinne zu realisieren (Gilbert & Shapiro 1990). Damit hierdurch allerdings nicht weitergehende Innovationen gefährdet werden, muss während des Patentverfahrens das Wissen veröffentlicht werden, was anderen potentiellen Innovatoren dabei helfen kann, wie bestimmte Probleme gelöst werden können oder sie auf weitere Anwendungsmöglichkeiten schließen lässt.

Der Patentschutz gilt allerdings nur in dem Land, für das er beantragt wurde, ein weltweit gültiges Patent existiert nicht. Insofern muss sich eine Firma darüber im Klaren sein, welche Länder bzw. Märkte für sie relevant sind, da die Beantragung eines Patentschutzes auch mit Kosten verbunden ist. In den übrigen Ländern können ausländische Firmen die Innovation straffrei nutzen – allerdings eben nicht in die Länder exportieren, in denen der Patentschutz gilt. Allerdings ist der Patentschutz in einem Land nicht unbedingt ein Garant dafür, dass die Innovation wirklich geschützt ist – entscheidend ist vor allem auch, wie der institutionelle Rahmen gestaltet ist bzw. wie stark die Institutionen für die Einhaltung des Schutzes eintreten. Zwar gibt es insbesondere das TRIPS-Abkommen (*Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights*) zwischen den WTO-Mitgliedsländern, die einen gewissen Mindeststandard einfordern, oder internationale Organisationen wie die WIPO (*World Intellectual Property Organization*), aber letztendlich müssen die einzelnen Länder selbst Verantwortung tragen. Insbesondere Länder, die technisch noch nicht so weit entwickelt sind, können von den Wissens-Spillovern aus entwickelten Ländern profitieren, um dadurch wirtschaftlich aufzuholen (Morasch & Bartholomae 2017, 331). Der Anreiz, geistige Eigentumsrechte nachhaltig zu schützen, entsteht erst, wenn Innovationen für die eigene Wettbewerbsfähigkeit unersetzlich sind. Eine derartige Entwicklung ist derzeit beispielsweise in China zu beobachten.

Neben diesen institutionellen Problemen, nimmt durch die umfassende Digitalisierung wichtiger Betriebsdokumente auch die Gefahr durch sogenannte Cyberkriminalität zu. Darunter werden alle kriminellen Aktivitäten zusammengefasst, die entweder unter Verwendung von Informationstechniksystemen begangen werden oder sich gegen diese Infrastruktur richten (Kshetri, 2006, 33). Das Gefahrenpotential von Cyberkriminalität ist enorm: Im Unterschied zu analogen Dokumenten, die physisch geschützt (beispielsweise in einem Safe) und nur lokal zugänglich sind, sodass nur mit großem Aufwand auf diese zugegriffen werden kann (Einbruch, Spezialwerkzeug), ist ein Zugriff auf digitale Dokumente weltweit möglich – dieser wichtige Vorteil der Digitalisierung birgt damit gleichermaßen ein erhebliches Gefahrenpotential. Zwar können auch elektronische Daten durch entsprechende Soft- und Hardware geschützt werden, allerdings gibt es weltweit eine deutlich größere Anzahl Krimineller, deren direkte Kosten relativ gering sind – schließlich ist nur ein Computer mit Internetzugang und entsprechendes Fachwissen erforderlich. Momentan scheint die Gefährdung durch internationale Hacker aber noch nicht allzu ausgeprägt zu sein, so gaben deutsche Unternehmen in Befragungen an, dass hauptsächlich ehemalige Mitarbeiter für Datendiebstahl verantwortlich seien, wobei hier teilweise auch nur sorgloser Umgang mit Firmendaten der Grund ist (Bachmann et al. 2015, 20; Kopke et al. 2016, 29).

Nichtsdestotrotz war im Schnitt jedes zweite Unternehmen in Deutschland schon einmal von Datendiebstahl betroffen (Bachmann et al. 2015, 9). Überdurchschnittlich häufig sind dabei Industrieunternehmen Opfer von Cyberkriminalität, wobei mehr kleine und mittlere als große Industrieunternehmen (ab 500 Mitarbeiter) Ziel der Kriminellen geworden sind (Kopke et al. 2016, 10). Ein Grund hierfür ist sicherlich, dass hauptsächlich weniger digitalisierte Unternehmen betroffen sind (Kopke et al. 2016, 13, 18) und kleinere Unternehmen, wie in Abschnitt 3 aufgeführt, tendenziell weniger stark digitalisiert sind. Je mehr ein Unternehmen die Digitalisierung vorantreibt, desto mehr wird es sich unweigerlich mit Datensicherheit auseinandersetzen müssen und ist damit umso besser gegenüber unberechtigten Zugriffen gewappnet. Allerdings ist festzuhalten, dass die Kosten von Cyberkriminalität relativ gering sind (Bartholomae 2018, 302), sodass sich auch Angriffe auf kleinere und weniger geschützte Unternehmen mehr lohnen, obwohl der potentielle Wert der Daten geringer als bei großen Unternehmen sein kann. Bei großen Unternehmen sind vor allem Angriffe auf für Forschung und Entwicklung zuständige Abteilungen festzustellen (Bachmann et al. 2015, 13).

Der Schaden, der durch Cyberkriminalität entsteht, kann für die Unternehmen existenzgefährdend sein. Direkte Kosten fallen unter anderem bei der Wiederherstellung beschädigter oder zerstörter Dateien an oder in Form von Lösegeldern, das die Kriminellen für die Rückgabe von Dateien erpressen. Indirekte Kosten können demgegenüber deutlich höher ausfallen, zum Beispiel wenn Konkurrenzunternehmen Kenntnis essentieller Betriebsgeheimnisse erlangen. So überrascht es nicht, dass unter allen Delikttypen, Plagiate und Patentrechtsverletzungen die höchsten Schäden verursachen (Bachmann et al. 2015, 17; Kopke et al. 2016, 26). Folgend rangieren etwa Schäden, die durch Ausfall und Störungen von Informationstechniksystemen und Betriebsabläufen entstehen. Erhebliche Kosten verursachen aber auch Imageschäden, da insbesondere Kundenbeziehungen auf sensiblen Daten basieren und ein Verlust oder eine Weitergabe dieser Daten, wertvolles Vertrauen zerstören kann. Dies ist auch ein Grund, warum sich nach einem Cyberangriff nur jedes fünfte Unternehmen an staatliche Stellen wendet (Bachmann et al. 2015, 24). Hierdurch verschärft sich allerdings die Problematik, da eine Verfolgung der (erfolgreichen) Straftäter unmöglich gemacht wird und diese weitere Unternehmen gefährden können bzw. potentielle Hacker nicht abgeschreckt werden.

Zur Senkung dieser Risiken ist der Basisschutz, der durch einfachen Passwortschutz, Firewalls oder Virens Scanner gewährleistet wird, nicht mehr ausreichend. Stattdessen ist es erforderlich, auf fortgeschrittene technische Sicherheitsmaßnahmen zu setzen wie die Verschlüsselung von Daten und Netzwerkverbindungen, die Absicherung des Firmennetzwerks gegen Datenabfluss, erweiterte Verfahren zur Benutzeridentifikation oder Penetrationstests (Kopke et al. 2016, 51). Darüber hinaus sind zudem bessere Schulungen vor allem der Mitarbeiter in sensiblen Bereichen unerlässlich, da auch die besten technischen Vorkehrungen ohne menschliche Sorgfalt nicht wirksam sein können (Bartholomae 2018, 299). Dies gilt in einer vernetzten Welt aber nicht nur für die eigenen Mitarbeiter, denn auch durch sorglose Zulieferer und Kunden können Schäden entstehen. Der Schutz der eigenen Daten ist nur mit einer gemeinsamen Anstrengung aller Stakeholder möglich und erfolgreich, schließlich unterliegen nicht alle relevanten und sensiblen Informationen wirklich der eigenen Kontrolle.

Insgesamt zeigt sich somit, dass Cyberkriminalität zu einer ernsten Gefährdung der Wettbewerbsfähigkeit der Firmen und damit dem Wohlstand einer Gesellschaft werden kann. IT-Sicherheit und Datenverschlüsselungstechnologie wird somit eine immer essentiellere Bedeutung zukommen, damit die Nachteile die Vorteile der Digitalisierung nicht überwiegen.

8. Fazit

Zusammenfassend ergibt sich aus volkswirtschaftlicher Sicht ein positiver Effekt aus der Digitalisierung für den Wettbewerb. Die Betrachtung des Wettbewerbs innerhalb einer Branche ergab zwar, dass es kurzfristig bei drastischen Kosteneinsparungen durch die Digitalisierung zu einer Monopolbildung kommen kann, wovon aber die Verbraucher durch niedrigere Preise profitieren. Langfristig, wenn mehr Unternehmen in der Branche die Kosteneinsparungen realisieren, wird der Wettbewerb wieder zunehmen und sich die Situation für die Konsumenten nochmals spürbar verbessern. Lediglich die Monopolbildung bei neuen Märkten ist zwiespältig zu betrachten. Zwar werden hier Märkte geschaffen, die es vorher nicht gab – beispielsweise eine weltweite Auktionsplattform wie im Falle von eBay –, wodurch ein Mehrwert für die Gesellschaft geschaffen wird. Allerdings verhindern immanente Eigenschaften von Informationsgütern, wie insbesondere die Netzwerkeffekte, dass sich ein Wettbewerb etabliert, der nicht nur die Vorteile für die Ökonomie weiter erhöhen kann, sondern auch die langfristige Innovationstätigkeit in diesen Märkten fördert.

Der internationale Wettbewerb wird sich durch die Digitalisierung ebenfalls verändern: Zum einen nimmt die Wettbewerbsintensität zu, wodurch nur die produktivsten Firmen überleben und damit die Durchschnittsproduktivität zunehmen wird. Aus Verbrauchersicht ist eine höhere Durchschnittsproduktivität gleichbedeutend mit preiswerteren Produkten. Zum anderen werden mehr Firmen ihre Produkte global anbieten, was für die Verbraucher bedeutet, dass sie aus einem deutlich größeren Güterangebot wählen können. Auch hier profitieren somit die Verbraucher durch die Kosteneinsparungen, welche die Firmen durch die Digitalisierung erwirtschaften. Für die Firmen stellt sich die Situation demgegenüber nicht eindeutig positiv dar: Zum einen überleben nicht alle Firmen den starken Wettbewerb und zum anderen werden nur die produktivsten Firmen in der Lage sein, ihre Gewinneinbußen im Inlandsmarkt durch ihre Exporttätigkeit zu kompensieren. Mittelproduktive Firmen müssen definitiv mit Gewinneinbußen rechnen.

Über die unmittelbaren Kostenersparnisse hinaus, führt die Digitalisierung durch die Möglichkeit, Produktions- und Organisationsabläufe besser zu koordinieren dazu, dass eine Fragmentierung der Wertschöpfungskette auch bei niedrigen Absatzzahlen profitabel wird – sowohl national als auch international. Hierdurch können insbesondere kleine Firmen von den damit verbundenen Kosteneinsparungen profitieren und ihre Position im immer intensiver werdenden Wettbewerb sichern. Aus volkswirtschaftlicher Sicht steigt dadurch zugleich die gesamtwirtschaftliche Effizienz.

Der Öffentliche-Gut-Charakter digitaler Produkte wird den internationalen Wettbewerb nachhaltig beeinflussen, da Branchen, die von Pfadabhängigkeiten der Ökonomien profitierten, nicht länger vor ausländischer Konkurrenz geschützt sind und somit auf ihre Effizienz und Innovationsfähigkeit achten müssen. Andernfalls besteht die Gefahr, dass sie von ausländischen Branchen abgehängt werden. Zusätzlich muss die Innovationsintensität steigen, da der Produktlebenszyklus immer kürzer wird und daher nur eine beständige Innovationstätigkeit die Wettbewerbsfähigkeit sicherstellen kann. Damit einhergehend ist es wichtig, dass diese Innovationen entsprechend geschützt werden. Gerade in weniger entwickelten Ländern ist dies aber nicht immer gewährleistet, wenngleich sie im Zuge ihrer Entwicklung mittelfristig auch ein höheres Interesse am Schutz geistiger Eigentumsrechte aufweisen werden. Somit treibt die Digitalisierung nicht nur die Innovationstätigkeit von Firmen, sondern erhöht dadurch auch den (wirtschaftlichen) Druck auf Länder, ihre Institutionen zu verbessern.

Eine unmittelbare Herausforderung, der letztlich nur in einem globalen Umfeld begegnet werden kann, ist die Cyberkriminalität. Da durch die Digitalisierung mehr und mehr sensible Daten erschaffen und für autorisierte Bedarfe weltweit verfügbar gehalten werden, nimmt die Gefahr zu, dass diese Daten in die Hände Krimineller geraten, die diese Daten missbrauchen, was im besten Falle zu Gewinneinbußen, im schlimmsten Fall zum Ende der Firma führen kann. Dies kann den Wohlstand einer Gesellschaft ernsthaft gefährden, wenn gezielt wichtige Branchen des Landes geschädigt werden. Da Cyberkriminalität ein grenzüberschreitendes Problem ist, sind eine internationale Zusammenarbeit sowie eine Verbesserung aller strafverfolgenden Institutionen unverzichtbar (Bartholomae 2018, 305).

Sowohl die Gesellschaft als auch die Unternehmen müssen sich somit immer dem Spannungsfeld zwischen Kostenreduktion und Effizienzsteigerung einerseits und Datensicherheit und dem Erfordernis einer kooperativen Zusammenarbeit aller Stakeholder andererseits, bewusst sein. Oder anders formuliert: Damit die Digitalisierung erfolgreich ist, muss aus reinem Wettbewerb ein Kooperationswettbewerb (Coopetition) werden, in dem auch Konkurrenten, die miteinander in starkem Wettbewerb stehen, in grundsätzlichen Bereichen, wie dem Datenschutz oder der Datensicherheit, zusammenarbeiten, da nur so die Basis für eine effiziente und nachhaltige wirtschaftliche Entwicklung gewährleistet werden kann.

9. Literatur

- Akerlof, G. A. (1970): The Market for "Lemons": Quality Uncertainty and the Market Mechanism, *The Quarterly Journal of Economics*, 84 (3), 488-500.
- Armbrust, M., Fox, A., Griffith, R., Joseph, A. D., Katz, R., Konwinski, A., Lee, G., Patterson, D., Rabkin, A., Stoica, I. & Zaharia, M. (2010): A View of Cloud Computing, *Communications of the ACM*, 53, 50-58.
- Ba, S., Whinston, A. B. & Zhang, H. (2000): Small Companies in the Digital Economy, in: Brynjolfsson, E. & Kahin, B. (Hrsg.): *Understanding the Digital Economy. Data, Tools, and Research*, Cambridge, MA: The MIT Press, S. 185-200.
- Bartholomae F. (2011): Konsumentenheterogenität und Struktur des Außenhandels. Eine Analyse im Kontext der Theorie des intra-industriellen Handels, Wiesbaden: Springer Gabler.
- Bartholomae, F. (2012): Social Games: Im Netz von Facebook, *Wirtschaftsinformatik & Management*, 5/2012, 28-33.
- Bartholomae, F. (2014): Der Markt für Social Games, *Der Betriebswirt*, 2/2014, 23-28.
- Bartholomae, F. (2018): Cybercrime and Cloud Computing. A Game Theoretic Network Model, *Managerial and Decision Economics*, 39 (3), 297-305.
- Bachmann, M., Shahd, M. & Grimm, F. (2015): Spionage, Sabotage und Datendiebstahl – Wirtschaftsschutz im digitalen Zeitalter, Berlin: Bitkom e.V., url: <https://tinyurl.com/bitkom2015>
- Börsenverein des Deutschen Buchhandels (2018): Umsatzanteil von E-Books im Publikumsmarkt in Deutschland in den Jahren 2010 bis 2018, url: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/303339/umfrage/umsatzanteil-von-e-books-im-buchmarkt/> (zugegriffen am 11.06.18).
- Dornbusch, R., Fischer, S. & Samuelson, P. A. (1977): Comparative Advantage, Trade, and Payments in a Ricardian Model with a Continuum of Goods, *The American Economic Review*, 67 (5), 823-839.
- ELSTER (2018): Anzahl elektronisch übermittelter Einkommensteuererklärungen in Deutschland in den Jahren 2000 bis 2018 (in Millionen), url: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/153615/umfrage/elektronische-steuererklaerung/> (zugegriffen am 11.06.18).
- Foray, D. (2004): *Economics of Knowledge*, Cambridge, MA: The MIT Press.
- Gilbert, R. J. & Newbery D. M. G. (1982): Preemptive Patenting and the Persistence of Monopoly, *The American Economic Review*, 72 (3), 514-526.
- Gilbert, R. & Shapiro, C. (1990): Optimal Patent Length and Breadth, *The RAND Journal of Economics*, 21 (1), 106-112.
- Grubel H. G. & Lloyd, P. J. (1975): *Intra-Industry Trade. The Theory and Measurement of International Trade in Differentiated Products*, London: Macmillan.
- Illing, G. & Peitz, M. (2006): Industrial Organization and the Digital Economy, in: Illing, G. & Peitz, M. (Hrsg.): *Industrial Organization and the Digital Economy*, Cambridge, MA: The MIT Press, S. 1-10.
- Jones, R.W. & Kierzkowski, H. (1990): The Role of Services in Production and International Trade: A Theoretical Framework, in: Jones, R. W. & Krueger, A. O. (Hrsg.): *The Political Economy of International Trade: Essays in Honor of Robert E. Baldwin*, Cambridge, MA: Blackwell, S. 31-48.
- Katz, M. & Shapiro, C. (1985): Network Externalities, Competition, and Compatibility, *The American Economic Review*, 75 (3), 424-440.
- Kondratjew, N. D. (1926): Die langen Wellen der Konjunktur, *Archiv für Sozialwissenschaft und Sozialpolitik*, 56, 573-609.

- Kopke, C., Petri, A., Kob, T., Sopha, S. M., Holz, W., Seyerlein-Klug, A., Schulz, M., Geschonneck, A., Kröger, S. & Münstermann, M. (2016): Spionage, Sabotage und Datendiebstahl – Wirtschaftsschutz in der Industrie, Berlin: Bitkom e.V., url: <http://tinyurl.com/bitkom2016>
- Krugman, P. (1987): The Narrow Moving Band, the Dutch Disease, and the Competitive Consequences of Mrs. Thatcher. Notes on Trade in the Presence of Dynamic Scale Economies, *Journal of Development Economics*, 27 (1-2), 41-55.
- Kshetri, N. (2006): The Simple Economics of Cybercrimes, *IEEE Security & Privacy*, 4(1), 33-39.
- Linde, F. (2005): Ökonomie der Information, Göttingen: Universitätsverlag Göttingen.
- Linde, F. (2009): Ökonomische Besonderheiten von Informationsgütern, in: Keuper, F. & Neumann, F. (Hrsg.): Wissens- und Informationsmanagement. Strategie, Organisation und Prozesse, Wiesbaden: Gabler, S. 291-320.
- Linde, F. & Stock, W. G. (2011): Information Markets. A Strategic Guideline for the I-Commerce, Berlin: De Gruyter.
- Melitz, M. J. (2003): The Impact of Trade on Intra-Industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity, *Econometrica*, 71, 1695-1725.
- Morasch, K. & Bartholomae, F. (2017): Handel und Wettbewerb auf globalen Märkten, 2., aktual u. erw. Aufl., Wiesbaden: Springer Gabler.
- Nazir, M. (2012): Cloud Computing: Overview & Current Research Challenges, *IOSR Journal of Computer Engineering*, 8, 14-22.
- Nefiodow, L. (1994): Informationsgesellschaft – Arbeitsplatzvernichtung oder Arbeitsplatzgewinne?, *ifo Schnelldienst*, 47 (12), 11-19.
- Pindyck, R.S. & Rubinfeld, D.L. (2003): Mikroökonomie, 5., aktual. Aufl., München: Pearson.
- Shapiro, C. & Varian, H. R. (1999): Information Rules. A Strategic Guide to the Network Economy, Boston, MA: Harvard Business Review Press.
- Shy, O. (2001a): The Economics of Network Industries, Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Shy, O. (2001b): Industrial Organization. Theory and Applications, Cambridge, MA: The MIT Press.
- Shy, O. (2011): A short Survey of Network Economics, *Review of Industrial Organization*, 38, 119-149.
- Vernon R. (1966): International Investment and International Trade in the Product Cycle, *The Quarterly Journal of Economics*, 80, 190-207.
- Williamson, J. G. (1996): Globalization, Convergence, and History, *The Journal of Economic History*, 56, 277-306.

In dieser Reihe sind zuletzt erschienen / Recently published:

2017

- 29/04** **Bartholomae, Florian W.**, Economic Effects of Recent Social and Technological Developments
- 29/03** **Sell, Friedrich L. und Michael Öllinger**, On the distributional effects of minimum wages. A note
- 29/02** **Sell, Friedrich L. und Michael Öllinger**, Reward Effects and Incentive Effects on the Labor market: Empirical Evidence for European Countries
- 29/01** **Sell, Friedrich L. und Michael Öllinger**, Europäische Volkswirtschaften im Lichte der Kreislauftheorie der Einkommensverteilung

2016

- 28/01** **Johannemann, Kirsten und Morasch, Karl und Marcus Wiens**, Can occupational norms foster cooperative behavior? An experimental study comparing cooperation by military officers and civilians

2015

- 27/02** **Wiens, Marcus und Johannemann, Kirsten und Morasch, Karl und Martin Hofmann**, Offizier und Gentleman? Eine experimentelle Untersuchung berufsbezogener Normen am Beispiel des Offiziers
- 27/01** **Sell, Friedrich L. und Michael Öllinger**, Towards equilibrium in income distribution: theoretical background and empirical evidence for European Countries

2014

- 26/02** **Zhu, Yanyuan und Feng Xiao**, China's National Production Function Since 1997: A Reinvestigation
- 26/01** **Sell, Friedrich L. und Ernst Ruf**, Anmerkungen zum Monopson am Arbeitsmarkt II

