Hofmann, Patricia

Working Paper

Die neue neue Außenhandelstheorie: das Melitz-Modell

Schriftenreihe des Promotionsschwerpunkts Globalisierung und Beschäftigung // Evangelisches Studienwerk e.V., No. 30/2009

Provided in cooperation with:
Universität Hohenheim

Evangelisches
Studienwerk e.V. Villigst

UNIVERSITÄT HOHENHEIM
1818

CARL VON OSSIETZKY universität OLDENBURG

Schriftenreihe des Promotionsschwerpunkts
Globalisierung und Beschäftigung

Nr. 30/2009

Die neue neue Außenhandelstheorie: das Melitz-Modell

von

Patricia Hofmann

Stuttgart-Hohenheim
ISSN 1618-5358

Die neue neue Außenhandelstheorie: das Melitz-Modell

Patricia Hofmann*
University of Hohenheim
70593 Stuttgart
p.hofmann@uni-hohenheim.de

November 2009†

Abstract

Standard international trade lectures normally comprises three central theories: the Ricardian Model, the Heckscher-Ohlin-Samuelson Modell and New Trade Theory à la Krugman 1979 and 1980. Nowadays this trilogy needs to be enhanced with the basic concepts of a new class of trade models: the New New Trade Theory which accounts for firm heterogeneity and market entry costs. The basic objective of this paper is to present the contribution of Marc J. Melitz in Econometrica 2003 which is central to this new class of trade theory. I show how it is embedded in antecedent theory and highlight the new insights for trade patterns stemming from it.

Keywords: Trade Theory, Heterogenous Firms, Monopolistic Competition, Entry, Exit, Firm Size, Export Decision
JEL classification: F10, F12, L11, L13

*nee Waeger.
†First draft: June 2008.

1 Einleitung

In der Standardvorlesung zur Außenhandelstheorie rund um den Globus sind es zumeist drei zentrale Theorien, die den Studenten beigebracht werden. Bei der ersten handelt es sich um den frühen Beitrag des klassischen Ökonomen David Ricardo aus dem Jahre 1817. Anhand seines gemeinhin bekannten Beispiels des bilateralen Handels mit Tuch und Wein zwischen England und Portugal[1] beweist er, dass es die Unterschiede in den technologischen Möglichkeiten zwischen Ländern sind, die das Handelsmuster bestimmen und dazu führen, dass alle beteiligten Länder von der Aufnahme von Außenhandel profitieren. Das fundamentale Prinzip des so genannten *komparativen* Vorteils zeigt sich hier dadurch, dass Handel auch dann für ein Land wohlfahrtsfördernd ist, wenn es bei der Herstellung eines jeden Gutes technologisch rückständig - also absolut im Nachteil ist.[2] Die zweite zentrale Theorie,[3] die nicht als Weiterentwicklung von Ricardos Ansatz, sondern vielmehr als eine unabhängige tragende Säule der Außenhandelstheorie gesehen werden sollte, ist das Heckscher-Ohlin-Samuelson-Modell.[4] Ganz von Technologieunterschieden abstrahierend, wird Handel hier auf Grundlage unterschiedlicher Faktorausstattungen der Länder erklärt.[5] In diesem Modell ergibt sich ein komparativer Vorteil für ein Land in derjenigen Industrie, die den relativ reichlich vorhandenen Faktor, intensiv bei der Produktion einsetzt.

Sowohl das Modell von Ricardo als auch das Heckscher-Ohlin-Samuelson-Modell, wurden über die Jahre konzeptionell weiterentwickelt und empirisch überprüft. In Ricardianischer Tradition stehen dabei die Formulierungen mit einem Güterkontinuum à la Dornbusch et al. (1977) und Wilson (1980) sowie die empirischen Beiträge von MacDougall (1951, 1952), Harrigan (1997a,b) und Golub/Hsieh (2000).[6] Bezüglich des Heckscher-

[1]Vgl. Ricardo (1821), Kap. 7. Dem heutigen Studenten vielleicht besser bekannt als das Rosen-Computer-Beispiel des bilateralen Handels zwischen Mexiko und den Vereinigten Staten aus Krugman/Obstfeld (2009), Kap. 3.

[2]Bezüglich der Debatte, wem das Prinzip des komparativen Vorteils zuzurechnen ist (David Ricardo oder Robert Torrens), siehe Chipman (1965a), S. 480ff.

[3]Einen Überblick über die lange Reihe an weiteren wichtigen Arbeiten zur Außenhandelstheorie in der Zeit zwischen den Beiträgen von Ricardo und Heckscher-Ohlin, gibt der dogmengeschichtliche Überblick in Chipman (1965a,b, 1966).

[4]In seinem Beitrag von 1933 kombinierte Bertil Ohlin die Ideen seines Lehrers Eli F. Heckschers mit seiner eigenen Dissertationsschrift. Paul A. Samuelson lieferte die mathematische Formulierung. Ohlin erhielt dafür, zusammen mit James E. Meade, den Nobelpreis 1977. Vgl. Heckscher (1919), Ohlin (1933), Samuelson (1948, 1949) und Stolper/Samuelson (1941).

[5]Während Ricardo von nur einem Produktionsfaktor (Arbeit) ausgeht, sind es bei Heckscher-Ohlin zwei Faktoren - Arbeit und Land. Dieser Ansatz wird deswegen auch als „Faktorproportionentheorie"bezeichnet.

[6]Besonders hervorgehoben seien auch die Arbeiten von Gottfried Haberler. Er formulierte in seinem Beitrag von 1933 „The Theory of Comparative Costs and its Use in Defense of Free Trade" die Ricardia-

Ohlin-Modells sind die Erweiterungen des symmetrischen 2-Güter-2-Faktoren Falls auf 2-Güter-3-Faktoren (Ricardo-Viner-Modell[7]), auf N-Güter-N-Faktoren (Heckscher-Ohlin-Vanek-Modell[8]) und die Betrachtung eines Güterkontinuums bei zwei Produktionsfaktoren gemäß Dornbusch et al. (1980) elementar.[9] Als zentrale empirische Arbeiten zu dieser Thematik seien vor allem die Beiträge von Leontief (1953), Leamer (1980), Bowen et al. (1987), Trefler (1995) und Davis/Weinstein (2001, 2003) erwähnt.[10] Obwohl beide Theoriestränge der traditionellen Außenhandelstheorie ihre Richtigkeit und Bedeutung für gewisse Aspekte internationaler Handelsbeziehungen auch noch heute unter Beweis stellen[11] und weiterhin Forschungsanstrengungen auf diesen Gebieten unternommen werden, ist festzuhalten, dass diese Modelle den globalen außenwirtschaftlichen Verflechtungen so wie sie heute zu beobachten sind, nicht Rechnung tragen. In der Tat findet der größte Teil des globalen Handels zwischen Ländern mit ähnlichen Technologien und ähnlichen Faktorausstattungen statt. Dabei werden gleichartige Güter[12] von einem Land sowohl exportiert als auch importiert. Der so genannte intra-industrielle Handel dominiert den im Ricardo- und Heckscher-Ohlin-Modell erklärbaren inter-industriellen Handel.[13]

Die dritte, der für den heutigen Studenten der Außenhandelstheorie elementaren Theorien, fußt auf der Annahme firmeninterner steigender Skalenerträge. Während bereits Ohlin in seinen Arbeiten auf das Konzept steigender Skalenerträge hinwies und argumentativ zur Erklärung von Handel heranzog, dauerte es dennoch bis Mitte der 1970er Jahre, um auf dieser Basis eine stringente Theorie zur Erklärung intra-industriellen Handels zu for-

nische Theorie der komparativen Kosten neu und entwickelte dabei das heute als Produktionsmöglichkeitenkurve bekannte Konzept. Durch seine Theorie des internationalen Handels ebnete er den Weg für nachfolgende Arbeiten von Ohlin, Samuelson, wie beispielsweise Dornbusch et al. (1977). Vgl. Hagemann (2006), S. 395. "To me it was a matter of great regret that Gottfried Haberler did not share a Nobel Prize with James Meade and Bertil Ohlin [...]."Vgl. Samuelson (1996), S. 1686.

[7] Auch „Modell spezifischer Faktoren".

[8] Vgl. Vanek (1968).

[9] Feenstra (2004) stellt schrittweise die Erweiterung des 2x2-Falls auf den NxN-Fall, in dem sowohl das Faktorpreisausgleichs- als auch Varianten des Stolper-Samuelson- und des Rybczynski-Theorems ihre Gültigkeit beibehalten, dar. Ebenso werden Erweiterungen auf unausgewogene Fälle, in denen entweder mehr Faktoren als Güter oder mehr Güter als Faktoren existieren, diskutiert. Feenstra zeigt, in welchen Fällen der Faktorpreisausgleich zustande kommt und ob weiterhin Stolper-Samuelson- bzw. Rybczynski-Effekte auftreten.

[10] Choi/Harrigan (2003) geben hierzu einen gute Übersicht.

[11] Vor allem, wenn es um das Thema Nord-Süd Handel, d.h. Handel zwischen Industrie- und Entwicklungs- bzw. Schwellenländern, geht.

[12] Bzw. Güter oder Dienstleistungen, die demselben Sektor zuzuordnen sind.

[13] In beiden Modellen können Güter eines Sektors zwar von mehreren Ländern hergestellt, aber nur von einem exportiert werden. Verdoorn (1960) und Grubel/Lloyd(1975) dokumentieren als eine der ersten das Ausmaß des intra-industriellen Handels. Basierend auf dem „Grubel-Lloyd-Index" macht laut OECD der intra-industrielle Handel 60 - 70% vom Gesamthandel mit hochwertigen Industriegütern ihrer Mitgliedsländer aus. Vgl. OECD (2002), S. 161.

mulieren.[14] Erst dann waren Modelle verfügbar, welche das Vorhandensein einer Vielzahl von Unternehmen bei gleichzeitiger Marktmacht des einzelnen darstellen konnten. Das wohl zweckdienlichste hierunter, ist das Modell monopolistischen Wettbewerbs von Dixit, A. K. und Stiglitz, J. E. (1977),[15] auf welches sich auch die so genannte „Neue Außenhandelstheorie (New Trade Theory)" stützt. Entscheidend geprägt wurde letztere von Paul Krugman, der für seine wegweisenden Beiträge u.a. auf diesem Gebiet den Nobelpreis 2008 erhielt.[16] Trotz unterstellter identischer Technologien und Faktorausstattungen, treten in diesem Modell Gewinne aus Außenhandel aufgrund der steigenden Skalenerträge auf.

Heutzutage sollte dieses Dreigestirn der Standard-Außenhandelstheorien jedoch erweitert werden. Auf die Ideen der Neuen Außenhandelstheorie aufbauend, ist es Marc J. Melitz in seinem grundlegenden Beitrag in der Econometrica 2003 gelungen, weiteren empirischen Fakten der globalen Produktions- und Handelsmuster Rechnung zu tragen. Zum einen sind Firmen nicht homogen, d.h sie unterscheiden sich sowohl in ihrer Größe wie auch ihrer individuellen Produktivität. Trotzdem ist es für sie möglich nebeneinander zu bestehen. Zum anderen nehmen nicht alle Firmen am internationalen Handel teil. Sie exportieren selbst dann nicht, wenn exogen die Möglichkeit dazu gegeben ist und gleichzeitig andere Firmen desselben Industrie- bzw. Dienstleistungszweiges, die ausländischen Märkte bedienen. Durch die explizite Einführung von Firmenheterogenität in das Modell firmeninterner steigender Skalenerträge, schafft es Melitz (2003) diese Fakten zu modellieren und damit eine neue Klasse der Handelstheorien ins Leben zu rufen - die so genannte „Neue neue Außenhandelstheorie (New new Trade Theory)".

Ziel des vorliegenden Beitrages ist es, dieses grundlegende Modell, seine Einbettung in die bisherige Theorie und seine Kernpunkte darzustellen. Zu diesem Zwecke werden zunächst die wichtigsten Ergebnisse der Neuen Außenhandelstheorie gemäß Krugman (1979a, 1980) noch einmal kurz erläutert (Abschnitt 2). Anschließend werden die zwei zentralen Modifikationen von Melitz (2003) - Firmenheterogenität und fixe Handelskosten - eingeführt

[14]Problematisch an der Annahme firmeninterner steigender Skalenerträge gestaltet sich der Fakt, dass hierbei die Annahme eines vollkommenen Wettbewerbs mit einer Vielzahl an Unternehmen aufgegeben werden muss. Mit steigender Ausbringungsmenge fallen die Durchschnittskosten womit größere Unternehmen wettbewerbsfähiger sind. Dies führt zu Monopolisierung. Aus diesem Grund wurde die Einführung von Skalenerträgen in der Handels- wie auch der Wachstumstheorie dadurch realisiert, dass Skalenerträge als extern für das einzelne Unternahmen, aber als intern für die Industrie bzw. die Gesamtwirtschaft unterstellt wurden. Beispiele für Handelsmodelle mit externen Skalenerträge sind Matthews (1949), Kemp (1964), Melvin (1969), Negishi (1969), Chacoliades (1970), Chipman (1970) und Ethier (1979, 1982a,b).

[15]Romer (1994), S. 17.

[16]"Krugman [...] most clearly and forcefully articulated the revolutionary nature of this new approach for the theory of international trade." Vgl. Prize Committee of the Royal Swedish Academy of Sciences (2008), S. 4. Die entscheidenden Beiträge hierbei sind Krugman (1979a, 1980) und Helpman/Krugman (1985).

und das Modell ausführlich besprochen (Abschnitt 3). Abschnitt 4 beschließt den Beitrag mit einer Gegenüberstellung der wichtigsten Aussagen beider Modelle.

2 Das Basismodell

Die Marktstruktur der monopolistischen Konkurrenz, welche in seiner modernen Form von Dixit/Stiglitz (1977) entwickelt wurde, hat den Vorteil, dass trotz unvollkommenen Wettbewerbs, eine strategische Interdependenz zwischen den einzelnen Firmen ausgeschlossen ist und so die Bestimmung des Gleichgewichts mit allen wesentlichen Aspekten möglich wird.[17] Die von ihnen etablierte Nutzenfunktion, welche auch als „Love of Variety“-Ansatz bekannt ist, trägt explizit dem Trade-off zwischen Quantität und Vielfalt Rechnung. Bei Vorhandensein von Skalenerträgen steht einer Ressourcenersparnis durch die Produktion größerer Mengen weniger Produkte, ein Wohlfahrtsverlust gegenüber, der durch eine geringere Vielfalt begründet ist. Dabei wird unterstellt, dass der Konsument bei einer gegebenen Menge, eine Vielzahl differenzierter Güter gegenüber einem homogenen Gut vorzieht.[18]

2.1 Die Nachfrageseite

Gegeben sei ein Kontinuum[19] an potentiell erhältlichen Produkten $i \in [0; N]$, welche symmetrisch in die Nachfrage eingehen. Bei den einzelnen Produkten handle es sich um differenzierte Varianten ein und desselben Guts, welche untereinander gute Substitute darstellen.[20] Der Nutzen eines repräsentativen Konsumenten ergibt sich als CES-Funktion

[17] Vgl. Krugman (1980), S. 951. Die Idee, dass die Marktstruktur vieler Industrien einerseits durch eine fallende Nachfragefunktion für jedes einzelne Unternehmen gekennzeichnet ist, was eine gewisse Monopolmacht impliziert, und andererseits die Möglichkeit des freien Eintritts den Profit der Unternehmen auf Null herabsetzt, basiert im Wesentlichen auf Chamberlin (1933) und Robinson (1933), welche jedoch lediglich grafische Analysen lieferten.

[18] Vgl. Dixit/Stiglitz (1977), S. 297. Ein weiterer Ansatz, der dem Trade-off zwischen Quantität und Vielfalt Rechnung trägt, ist das „Ideal Variety“-Modell von Lancaster (1980). Hier wird zwar unterstellt, dass jeder Konsument eine bestimmte Produktvariante bevorzugt, da die Bevölkerung jedoch aus vielen Individuen besteht, ist gesamtwirtschaftlich gesehen Vielfalt wiederum nutzensteigernd. Eine gute Darstellung findet sich in Helpman/Krugman (1985).

[19] Zur Vorteilhaftigkeit der Betrachtung eines Güterkontinuums anstatt einer endlichen Zahl an Gütern siehe Helpman/Krugman (1985), Kap. 6 und Acemoglu (2009), S. 425 oder Fußnote 27.

[20] Dixit, A. K. und Stiglitz, J. E. (1977) sprechen von Gütern innerhalb einer Industrie, welche zwar untereinander gute Substitute darstellen, jedoch keineswegs gegenüber den anderen Gütern der Volkswirtschaft. Letztere, d.h. von anderen Industrien produzierte Güter, werden in Dixit, A. K. und Stiglitz, J. E. (1977) zu einem Gut aggregiert, welches ebenfalls in die Nutzenfunktion eingeht. Bei Krugman (1979b, 1980) und Melitz (2003) entfällt dies.

$$U([q_i]_{i\in[0;N]}) = \left[\int_0^N q_i^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \, di \right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \tag{1}$$

aus der Gesamtheit der konsumierten Gütervarianten, wobei q_i den Konsum der i-ten Variante und $\sigma > 1$ die Substitutionselastizität zwischen den einzelnen Produktvarianten bezeichnet.[21] Der Nutzen ist nicht nur abhängig von den konsumierten Mengen eines jeden Guts, es zeigt sich auch die eingangs genannte „Vorliebe für Vielfalt“. Nimmt man beispielsweise an, dass gleich viele Einheiten von jeder der N Varietäten konsumiert werden ($q_1 = q_2 = ... = q_N = \frac{\overline{Q}}{N}$),[22] so steigt der Nutzen des repräsentativen Konsumenten ($U = N^{\frac{1}{\sigma-1}} \cdot \overline{Q}$) für ein gegebenes $\overline{Q}$, mit wachsender Zahl der Varietäten N an. Je größer die Substituierbarkeit zwischen den Produkten jedoch ist, desto geringer ist die Vorliebe für Vielfalt.

Durch Maximierung dieser Nutzenfunktion unter Beachtung der Budgetbeschränkung

$$\int_0^N r_i \, di = \int_0^N p_i \, q_i \, di \leq R \tag{2}$$

lassen sich die Nachfrage- und Ausgabenfunktionen

$$q(p_i) = Q \cdot \left(\frac{p_i}{P}\right)^{-\sigma} \tag{3}$$

$$r(p_i) = R \cdot \left(\frac{p_i}{P}\right)^{1-\sigma} \tag{4}$$

für die individuellen Produktvarianten in Abhängigkeit ihres jeweiligen Preises p_i ablei-

[21] Bei den hier angenommenen CES bzw. Dixit-Stiglitz Präferenzen ist eine gute Substituierbarkeit der Gütervarianten gegeben, d.h. für den Substitutionsparameter gilt $0 < \rho < 1$ und damit für die Substitutionselastizität $\sigma = 1/(1-\rho) > 1$. Dies ist bei der Frage der Substitution zweier Varianten ein und desselben Produktes eine vernünftige Annahme. Außerdem zeigt sich weiter unten, dass nur unter dieser Annahme das Modell monopolistischer Konkurrenz nicht zu negativen Grenzerträgen führt. Des weiteren wird unterstellt, dass jedes Paar an Varianten untereinander gleich gut substituierbar ist und dass die Substituierbarkeit einer Variante zu einer anderen unabhängig ist von der jeweils konsumierten Menge.

[22] Wobei $\overline{Q}$ die Gesamtmenge an konsumierten Einheiten angibt.

ten.[23] Q ist dabei als Index der aggregierten realen Konsumausgaben definiert[24]

$$Q \equiv \left[\int_0^N q_i^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} di \right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}}, \tag{5}$$

und entspricht dem Nutzenniveau des repräsentativen Konsumenten ($U = Q$). Mit Hilfe der aggregierten Ausgaben bzw. dem aggregierten Einkommen R ergibt sich dann der zugehörige Preisindex als Maß des gesamtwirtschaftlichen Preisniveaus

$$P = \left[\int_0^N p_i^{1-\sigma} di \right]^{\frac{1}{1-\sigma}}, \tag{6}$$

wobei gilt

$$R = Q \cdot P \text{ .}^{25} \tag{7}$$

2.2 Die Angebotsseite

Bezüglich der Produktion wird angenommen, dass die Firmen Eigentum der Haushalte sind und dass jede Produktvariante i von genau einer Firma i hergestellt wird. Jedes Unternehmen ist damit ein effektiver Monopolist für sein differenziertes Produkt und sieht sich einer fallenden Nachfragefunktion gemäß Gl. (3) gegenüber.[26] Krugman (1979a, 1980) wie auch später Melitz (2003) gehen von Arbeit l als einzigem Inputfaktor aus, welcher inelastisch angeboten wird. Zur Vereinfachung ist unterstellt, dass das Arbeitsangebot der Bevölkerungszahl der Volkswirtschaft L entspricht. Diese dient im Weiteren als Index der Landesgröße. Aus der Arbeitsnachfrage eines Unternehmens, welche eine lineare Funktion der produzierten Menge ist

$$l(q_i) = f_i + q_i/\varphi_i, \tag{8}$$

ergibt sich die Gesamtkostenfunktion eines Unternehmens

$$K(q_i) = w \cdot l(q_i) = f_i + q_i/\varphi_i. \tag{9}$$

[23] Die Preiselastizität der Nachfrage nach einer Variante entspricht der gegebenen Substitutionselastizität und ist identisch für alle Produktvarianten
$\epsilon = \frac{\partial q(p)/\partial p}{q(p)/p} = Q \cdot P^{\sigma} \cdot (-\sigma)\,(p)^{-\sigma-1} \cdot \frac{p}{Q \cdot \left(\frac{p}{P}\right)^{-\sigma}} = -\sigma$ bzw. $|\epsilon| = \sigma$.

[24] Der Index wird auch als CES-Aggregator oder Dixit-Stiglitz-Aggregator bezeichnet.

[25] Alle Herleitungen zu Abschnitt (2) finden sich in Anhang (A).

[26] Vgl. Dixit/Stiglitz (1977), S. 299.

Der Lohnsatz wird hier als Numéraire gesetzt und es wird unterstellt, dass zu den variablen Produktionskosten q_i/φ_i gewisse Fixkosten f_i der Produktion hinzutreten. Diese werden mit Overhead- bzw. Gemeinkosten der Firmen sowie mit Produktentwicklungskosten begründet.

Der Preis, den eine Firma für ihre Variante verlangt, ergibt sich aus der bekannten Gleichgewichtsbedingung - Grenzerlös gleich Grenzkosten - als Mark-up $\frac{\sigma}{\sigma-1}$ auf die Grenzkosten.

$$p_i = \frac{\sigma}{\sigma - 1} \cdot \varphi_i^{-1} \ .^{27} \tag{10}$$

Der Profit eines Unternehmens ist die Differenz aus den variablen Profiten und den Fixkosten

$$\pi_i = \frac{r_i}{\sigma} - f_i = \frac{q_i \cdot p_i}{\sigma} - f_i \ . \tag{11}$$

2.3 Die gesamtwirtschaftlichen Größen und das Gleichgewicht in der geschlossenen Volkswirtschaft

Dixit/Stiglitz (1977) und darauf aufbauend Krugman (1979a, 1980) unterstellen, dass die Technologie der Unternehmen, welche durch die (Arbeits-)produktivität φ_i repräsentiert wird, sowie deren Fixkosten f_i für alle Unternehmen identisch sind. Damit ergibt sich ein gemeinsamer Preis für jede produzierte Variante und das Subskript i kann fallen gelassen werden. Der gesamtwirtschaftliche Preisindex folgt dann aus Gl. (6), (10) und der Annahme identischer Unternehmen

$$P = N^{\frac{1}{1-\sigma}} \cdot p \ . \tag{12}$$

Die realen Konsummöglichkeiten und damit das Nutzenniveau der Volkswirtschaft können mit Hilfe von Gl. (3) bestimmt werden

$$U = Q = N^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \cdot q \tag{13}$$

[27]Hier wird deutlich, dass für eine Nichtnegativität des Grenzerlöses die Substitutionselastizität größer ein sein muss bzw. wir uns im preiselastischen Bereich der Nachfrage befinden müssen $|\epsilon| > 1$. Würden wir eine endliche Zahl an Produktvarianten betrachten, wäre diese Preissetzungsregel nur eine Approximation, bei der unterstellt wird, dass der Effekt eines individuellen Unternehmens auf den Preisindex für $N \to \infty$ gegen Null geht und deswegen ignoriert werden kann. Eine Grenzwertbetrachtung zeigt dies. Wenn jedoch ein Kontinuum an Varianten untersucht wird, ist Gl. (10) die richtige Regel und keine Approximation.

und der Gesamtumsatz bzw. das nominale Einkommen der Volkswirtschaft berechnet sich aus Gl. (4) oder (7) zu

$$R = N \cdot r \ . \tag{14}$$

Der Profit eines einzelnen Unternehmens lässt sich unter Verwendung von Gl. (3), (7) und (10) außerdem weiter umformen zu

$$\begin{aligned} \pi = \pi_i &= \frac{1}{\sigma - 1} \cdot \varphi^{-1} \cdot Q \cdot N^{\frac{\sigma}{1-\sigma}} - f \\ &= \frac{1}{\sigma} \cdot R \cdot N^{-1} - f. \end{aligned} \tag{15}$$

Es zeigt sich, dass dieser mit der Anzahl der vorhandenen Varianten abnimmt. Dies ist nicht überraschend, da für einen gegebenen realen Konsumindex Q, weniger für eine einzelne Variante ausgegeben wird je mehr vorhanden sind. Allerdings ist zu beachten, dass dieses Ergebnis entscheidend von der funktionalen Spezifikation von Q bzw. U abhängt. Es könnte durchaus einen positiven Effekt von N auf den individuellen Profit geben, da der in den Dixit/Stiglitz-Präferenzen vorhandene 'Love-of-Variety'-Effekt, den Nutzen U mit steigender Variantenzahl steigen lässt.[28] Dies gilt ebenfalls für den gesamtwirtschaftlichen Profit

$$\begin{aligned} \Pi &= \frac{1}{\sigma - 1} \cdot \varphi^{-1} \cdot Q \cdot N^{\frac{1}{1-\sigma}} - Nf \\ &= \frac{R}{\sigma} - N \cdot f \ . \end{aligned} \tag{16}$$

Um schließlich die im Gleichgewicht produzierten Mengen der Produktvarianten zu bestimmen, wird nun die so genannte Nullgewinnbedingung (Zero-Profit-Condition) des Chamberlinschen Modells monopolistischer Konkurrenz herangezogen. Bei freiem Markteintritt (Free-Entry Condition), muss der Profit aus der Produktion jeder Variante

$$\pi = \frac{r}{\sigma} - f = \frac{q \cdot p}{\sigma} - f, \tag{17}$$

gleich Null sein.[29] Wäre er positiv, würden solange neue Firmen eintreten, bis keine Profite mehr vorhanden wären. Wäre er negativ, würde keine Firma produzieren.[30] Damit

[28] Es kommt zu einer aggregierten Nachfrageexternalität pekuniärer Art. Vgl. hierzu die Diskussion in Acemoglu (2009), S. 424f.

[29] Eigentlich nur der Profit der marginalen Firma (Zero-Cutoff-Profit), wie wir im nachfolgenden Modell von Melitz sehen werden. Es werden jedoch identische Firmen unterstellt, so dass die Bedingung für alle Varietäten gleichermaßen erfüllt ist.

[30] Vgl. Krugman (1979a), S. 472f. für eine kurze Darstellung der Chamberlinschen Tangentiallösung.

erhalten wir den gleichgewichtigen Output einer Firma

$$q = f \cdot (\sigma - 1) \cdot \varphi \ , \tag{18}$$

welcher identisch ist für alle Varianten.

Unter der Annahme, dass sonst keine weiteren Kosten in der Volkswirtschaft auftreten, muss für ein Gleichgewicht auf dem Arbeitsmarkt gelten, dass die von allen Firmen nachgefragte Arbeit der gesamtwirtschaftlich angebotenen entspricht, d.h.

$$L \ = \ \int_{i=1}^{N} l\left(q_i\right) di \ . \tag{19}$$

Daraus berechnet sich die im Gleichgewicht vorhandene Anzahl an Produktvarianten bzw. Firmen

$$N = \frac{L}{f \cdot \sigma} \ , \tag{20}$$

welche vollständig durch exogen definierte Größen bestimmt ist. Im Gleichgewicht erhalten wir also

$$P = \left(\frac{L}{f \cdot \sigma}\right)^{\frac{1}{1-\sigma}} \cdot \left(\frac{\sigma}{\sigma - 1}\right) \cdot \varphi^{-1} \ , \tag{21}$$

$$U = Q = \left(\frac{L}{f \cdot \sigma}\right)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \cdot f \cdot (\sigma - 1) \cdot \varphi \ , \tag{22}$$

$$R = L \tag{23}$$

$$\Pi = 0 \ . \tag{24}$$

Die gesamtwirtschaftliche Wohlfahrt W, die sich aus den realen Konsummöglichkeiten pro Kopf ergibt, ist mit

$$W = Q/L = Q/R \ = \ P^{-1} = \left(\frac{L}{f \cdot \sigma}\right)^{\frac{1}{\sigma-1}} \cdot \left(\frac{\sigma - 1}{\sigma}\right) \cdot \varphi \tag{25}$$

gegeben.

Es sei festgehalten, dass kein Einfluss von L auf den gleichgewichtigen Output der einzelnen Produktvarianten (Gl. (18)) besteht[31] und dass demnach, die im Gleichgewicht

[31] Das bedeutet, dass bei einer Ausweitung des Marktes - sei es durch Bevölkerungswachstum wie hier beschrieben oder unten durch Eröffnung des Handels - kein so genannter Skaleneffekt auf Unternehmensebene auftritt. Während in Krugman (1979a) diesem Aspekt explizit Rechnung getragen wird, kommt

vorhandene Zahl an Produktvarianten N in gleichem Ausmaß wie die Bevölkerungszahl L zunimmt. R, Q bzw. U und W sind steigend in N bzw. L, P dagegen fallend. Da der Lohnsatz als Numéraire gewählt wurde, steigt damit auch der Reallohn. Weiterhin bedeutet eine Zunahme des gesamtwirtschaftlichen bzw. durchschnittlichen Produktivitätsniveaus, das hier durch den gemeinsamen Produktivitätsparameter der Unternehmen φ gegeben ist, ebenfalls einen Anstieg von Q, U und W sowie einen Rückgang von P. Für den gemeinsamen Parameter der Fixkosten f gilt das Umgekehrte.

2.4 Der Effekt von Handel

Die Auswirkungen von Außenhandel zweier in ihren Präferenzen, ihrer Technologie und ihrer Größe identischer Länder,[32] sind in diesem Modell in gleicher Weise zu analysieren, wie eine Verdoppelung der Landesgröße eines einzelnen Landes. Die weltweite Produktion und Konsumtion bestimmt sich, als ob nur ein großes Land vorhanden wäre.

Aufgrund der Symmetrie der Länder, haben beide Länder in Autarkie den gleichen Lohnsatz, der weiterhin auf eins normiert ist, die gleichen Preise (p_i, P) sowie die gleiche Produktionsstruktur (q_i, Q). Wenn die beiden Länder frei handeln, ändert sich daran wegen der gegebenen Spezifikation der Nutzenfunktion nichts.[33] In jedem Land sind die Outputmengen und die Variantenzahl weiterhin durch Gl. (18) und (20) bestimmt. Es kommt also weder zu einem Selektions- noch zu einem Skaleneffekt durch Handel. Das bedeutet, weder sind Firmen gezwungen aus dem Markt auszuscheiden noch kommt es zu einer Ausweitung der Ausbringungsmenge der verbleibenden Unternehmen. In der integrierten Weltwirtschaft sind damit doppelt so viele Varianten bei gleich bleibender Produktionsmenge der in- und ausländischen Unternehmen vorhanden, wobei sich jedes

---

er in Krugman (1980) wie auch in den meisten Arbeiten, die mit monopolistischer Konkurrenz arbeiten, aus Vereinfachungsgründen nicht zum Tragen.
Damit es bei Marktvergrößerung sowohl zu einer Zunahme der Variantenzahl als auch zu einer Ausdehnung der individuellen Produktionsmenge kommt, muss angenommen werden, dass die individuelle Nachfragefunktion, welcher sich das einzelne Unternehmen gegenüber sieht, mit der Anzahl der Produktvarianten elastischer wird. Je mehr Varianten eines Produktes auf dem Markt sind, desto ähnlicher sind sich diese bzw. desto schwerer ist es für den Konsumenten zu differenzieren. Die Varianten stellen dann realistischerweise bessere Substitute dar. Dies ist dann der Fall, wenn die Elastizität der Nachfrage negativ vom Pro-Kopf-Konsum der einzelnen Variante ($c_i = q_i/L$) abhängt, d.h. $\epsilon = \epsilon(c_i)$ mit $\partial\epsilon/\partial c_i < 0$. Mit Zunahme der Variantenzahl nimmt der Pro-Kopf-Konsum ab, da die individuellen Ausgaben jetzt auf mehr Varianten verteilt werden. Bei Annahme von $\sigma = |\epsilon| = konst.$ wird dies durch die Zunahme der Bevölkerungszahl L vollständig kompensiert, so dass die jeweilige Produktionsmenge q_i konstant bleibt. Bei einer variablen Substitutions- bzw. Nachfrageelastizität steigt q_i jedoch mit Abnahme von c_i. Der Preis einer Variante sinkt und deren Produktionsmenge steigt (s. Gl. (10) und (18)).

[32] Man beachte, dass in den Theorien nach Ricardo bzw. Heckscher-Ohlin damit keine Begründung für Handel bzw. für Gewinne durch Handel gegeben wäre.

[33] $\sigma = |\epsilon| = konst.$

dieser Unternehmen auf jeweils eine Variante des differenzierten Gutes spezialisiert. Es liegt intra-industrieller Handel vor. Wer welche Variante produziert, ist unbestimmt.

Während es im Gegensatz zur Marktausweitung durch Bevölkerungswachstum, bei Handel zu keiner Wohlfahrtswirkung durch eine Veränderung in den Reallöhnen kommt, bedeutet die größere Anzahl der für den Konsum zur Verfügung stehenden Varianten $(N+N^*)$,[34] ein höheres Nutzenniveau U und damit eine höhere individuelle Wohlfahrt $W = U/L = W^*$ als unter Autarkie.[35]

3 Das Modell von Melitz

Das Modell von Melitz (2003) basiert im Wesentlichen auf dem Modell von Krugman (1980). Er geht ebenfalls von einer Chamberlinschen Marktstruktur bzw. monopolistischer Konkurrenz aus, fügt dieser jedoch *zwei zusätzliche Elemente* hinzu, welche zu vielen neuen, empirisch überprüfbaren Aussagen gegenüber dem Krugman-Modell führen.

3.1 Modifikation des Basismodells

Der erste zentrale Unterschied bzw. die erste wichtige Erweiterung des Krugman (1980)-Modells, ist die Einführung von „Firmenheterogenität". Dabei ordnet Melitz (2003) jedem Unternehmen i eine individuelle Produktivität zu, welche sich in den Grenzkosten der Produktion der individuellen Produktvariante φ_i^{-1} widerspiegelt. Je höher die Produktivität desto niedriger die Grenzkosten. Aufrechterhalten wird hingegen die Annahme, dass die Unternehmen bezüglich der Fixkosten der Produktion f identisch sind. Damit lassen sich, analog zu den obigen Berechnungen, der Preis für die Variante i

$$p\left(\varphi_i\right) = \frac{\sigma}{\sigma - 1} \cdot \varphi_i^{-1}, \tag{26}$$

die Produktionsmenge und der Umsatz eines einzelnen Unternehmens

$$q(\varphi_i) = Q \cdot \left(P \cdot \frac{\sigma - 1}{\sigma} \cdot \varphi_i\right)^{\sigma} \tag{27}$$

[34]Ein Asterisk bezeichnet hier, wie auf im Folgenden, jeweils die entsprechende Größe im Ausland.

[35]Wird die Nachfrage elastischer je mehr Wettbewerber vorhanden sind, so ist die Produktionsmenge der etablierten Unternehmen bei Freihandel größer als unter Autarkie. Dies ist bei gegebenen Ressourcen L bzw. L^* jedoch nur erreichbar, wenn eine geringere Anzahl an Unternehmen im Markt und damit die Variantenzahl, die in den einzelnen Ländern hergestellt wird, geringer ist. Der Skalen- und Selektionseffekt aus Handel kommt hier also zum Tragen. Da für die Konsumenten über den Import insgesamt aber immer noch mehr Produktvarianten erhältlich sind als ohne Handel, nimmt die gesamtwirtschaftliche Wohlfahrt dennoch zu. Außerdem steigt der Reallohn, was hier einen zweiten positiven Wohlfahrtseffekt impliziert. Vgl. Feenstra (2004), Kap. 5 .

$$r(\varphi_i) = R\left(P \cdot \frac{\sigma - 1}{\sigma} \cdot \varphi_i\right)^{\sigma-1} \tag{28}$$

sowie dessen Profit

$$\pi(\varphi_i) = \frac{r(\varphi_i)}{\sigma} - f = \frac{R}{\sigma} \cdot \left(P \cdot \frac{\sigma - 1}{\sigma} \cdot \varphi_i\right)^{\sigma-1} - f \tag{29}$$

in Abhängigkeit von den individuellen Produktivitäten angeben. Es zeigt sich, dass ein produktiveres Unternehmen größer ist (bezüglich Umsatz und Produktion), einen niedrigeren Preis verlangt und mehr Gewinn macht als seine weniger produktiven Konkurrenten. Die Verhältnisse von Umsatz und Produktionsmenge zweier Firmen sind in Abhängigkeit ihrer relativen Produktivität durch

$$\frac{r(\varphi_i)}{r(\varphi_j)} = \left(\frac{\varphi_i}{\varphi_j}\right)^{\sigma-1} \tag{30}$$

$$\frac{q(\varphi_i)}{q(\varphi_j)} = \left(\frac{\varphi_i}{\varphi_j}\right)^{\sigma}. \tag{31}$$

gegeben.

Die zweite Modifikation, die Melitz (2003) einführt, ist die Annahme, dass zu den bereits besprochenen Fixkosten der Entwicklung eines neuen Produkts f, fixe Markteintrittskosten hinzutreten. Für jeden Markt, den ein Unternehmen bedienen will, sind gewisse Anfangsinvestitionen nötig. Diese werden ebenfalls in Arbeitseinheiten gemessen und sind sowohl für den heimischen (f_e) als auch für jeden Exportmarkt (f_{ex}) fällig. Begründet werden diese entweder mit Ausgaben zu Marktforschungszwecken oder durch die Anpassungserfordernisse des individuellen Produkts an fremde Marktgegebenheiten.

3.2 Produktivitätsverteilung und Bestimmung der aggregierten Größen

Zur Bestimmung der aggregierten Größen ist es notwendig, eine Annahme über die individuellen Produktivitäten der Firmen zu treffen. Melitz (2003) unterstellt im Gleichgewicht, in dem sich N der potentiellen Unternehmen tatsächlich etablieren, eine beliebige Zufallsverteilung der Produktivitätsniveaus $\mu(\varphi_i)$ mit $\varphi_i \in (0; \infty)$.[36] Diese gibt die Wahrscheinlichkeit an, mit der ein Unternehmen i die Produktivität φ_i aufweist. Die Anzahl

[36] Melitz gibt keine konkrete Verteilung an. Gustafsson/Segerstrom (2006) schlagen eine Pareto-Verteilung vor, um die analytische Komplexität von Modellen basierend auf Melitz (2003) zu reduzieren und gleichzeitig eine realitätsnahe Verteilung der Firmenproduktivitäten zu bekommen.

der Firmen mit dieser Produktivität ist dann $\mu(\varphi_i) \cdot N$ und das aggregierte Preisniveau

$$P = \left[\int_0^\infty p\left(\varphi_i\right)^{1-\sigma} N\mu\left(\varphi_i\right) d\varphi_i \right]^{\frac{1}{1-\sigma}} \tag{32}$$

berechnet sich gemäß Gl. (6) in Abhängigkeit von der Produktivitätsverteilung. Durch die Einführung von

$$\widetilde{\varphi} = \left[\int_0^\infty \varphi_i^{\sigma-1} \mu(\varphi_i) d\varphi_i \right]^{\frac{1}{\sigma-1}} \tag{33}$$

als Maß der gesamtwirtschaftlichen bzw. durchschnittlichen Produktivität, lässt sich dieser Ausdruck weiterhin zu

$$P = N^{\frac{1}{1-\sigma}} \cdot p\left(\widetilde{\varphi}\right) \tag{34}$$

vereinfachen. $\widetilde{\varphi}$ entspricht hier dem gewichteten harmonischen Mittel der individuellen Produktivitätsniveaus, wobei als Gewichtung der relative Marktanteil eines Unternehmens herangezogen wird.[37]

Mit Hilfe dieses Industriedurchschnitts lassen sich sowohl der Profit des individuellen Unternehmens i

$$\pi(\varphi_i) = \frac{r(\varphi_i)}{\sigma} - f = \frac{R}{\sigma} \cdot N^{-1} \cdot \left(\frac{\varphi_i}{\widetilde{\varphi}} \right)^{\sigma-1} - f \tag{35}$$

als auch alle weiteren gesamtwirtschaftlichen Größen ermitteln. Es sind dies der aggregierte Umsatz der N im Gleichgewicht etablierten Unternehmen bzw. das gesamtwirtschaftliche Einkommen

$$R = N \cdot r(\widetilde{\varphi}) \ , \tag{36}$$

der Index des realen gesamtwirtschaftlichen Konsumausgaben

$$Q = N^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \cdot q(\widetilde{\varphi}) \tag{37}$$

und der gesamtwirtschaftliche Profit

$$\Pi = \frac{R}{\sigma} - fN = N \cdot \pi(\widetilde{\varphi}) \ . \tag{38}$$

Auch hier nehmen ceteris paribus der Profit des individuellen, etablierten Unternehmens

[37] Der relative Marktanteil eines Unternehmens in Bezug auf den Durchschnitt ist gemäß Gl. (31) $\gamma_i = (\varphi_i/\widetilde{\varphi})^\sigma$. Alle Berechnungen zu Abschnitt 3.2 finden sich in Anhang B.

sowie der aggregierte Profit mit der Anzahl der vorhandenen Varianten, d.h. Konkurrenten, ab. Wiederum ist dies auf die funktionale Spezifikation von Q bzw. U zurückzuführen. Es ist festzuhalten, dass damit das Modell einer Industrie mit N heterogenen Firmen, einer gleichgewichtigen Produktivitätsverteilung $\mu(\varphi_i)$ und einer Durchschnittsproduktivität von $\widetilde{\varphi}$ zu denselben aggregierten Größen führt wie der in Abschnitt 2 dargestellte Ansatz von Krugman (1980), wenn N homogene Unternehmen der Produktivität $\widetilde{\varphi}$ unterstellt werden.

Abschließend seien noch der durchschnittliche Umsatz und Profit der Volkswirtschaft

$$\overline{r} = \frac{R}{N} = r(\widetilde{\varphi}) \tag{39}$$

$$\overline{\pi} = \frac{\Pi}{N} = \pi(\widetilde{\varphi}) \ , \tag{40}$$

in Abhängigkeit von der gesamtwirtschaftlichen Produktivität angegeben.

3.3 Das Gleichgewicht in der geschlossenen Volkswirtschaft

Zur Bestimmung des Gleichgewichts werden wie auch schon im Krugman-Modell, die zwei Gleichgewichtsbedingungen „Zero-Cutoff-Profit"(ZCP) und „Free-Entry"(FE) benötigt. Im Modell von Melitz (2003) führen sie zu unabhängigen Beziehungen zwi- schen dem durchschnittlichen Profit der Volkswirtschaft $\overline{\pi}$ und einem Schwellenwert für die Produktivität φ_{pr}. Letzterer ist definiert als das Produktivitätsniveau, welches ein Unternehmen mindestens haben muss, um gerade noch im Markt zu verbleiben, d.h. gerade noch produzieren zu können. Melitz (2003) zeigt, dass sich eindeutige Gleichgewichtswerte für $\overline{\pi}$ und φ_{pr} ergeben, mit deren Hilfe sich das Gleichgewicht in der geschlossenen Volkswirtschaft vollständig bestimmen lässt.

3.3.1 Die „Zero-Cutoff-Profit" -Bedingung

Die ZCP-Bedingung ergibt sich aus der Forderung, dass die Profite, der im Markt agierenden Unternehmen, nicht negativ sein dürfen und dass insbesondere der Profit des Unternehmens, welches gerade noch in der Lage ist zu produzieren, d.h. also des Unternehmens mit dem geringst möglichen Produktivitätsniveau (dem Cut-off Niveau φ_{pr}), genau Null sein muss. Also

$$\pi(\varphi_{pr}) = 0, \tag{41}$$

wobei

$$\varphi_{pr} > 0\ .^{38}$$

Um φ_{pr} genauer zu bestimmen, geht Melitz von der Annahme aus, dass eine unbegrenzte Anzahl identischer Unternehmen existiert, die in den Markt eintreten wollen. Wie bereits festgehalten, sehen sich alle diese potentiellen Marktteilnehmer einer Markteintrittsinvestition f_e gegenüber, welche aufzubringen ist, um in den heimischen Markt eintreten zu können. Ex ante, d.h. vor Bezahlung dieser Fixkosten, ist dem einzelnen Unternehmen seine Produktivität nicht bekannt. Entscheidet sich ein Unternehmen die Markteintrittsinvestition zu tätigen, erlangt es Kenntnis seiner individuellen Produktivität, welche hiernach als konstant anzusehen ist. Zur Begründung dieser Modellierung führt Melitz an, dass ein Unternehmen seine Produktivität nicht kennen kann, bevor es tatsächlich angefangen hat zu produzieren. Neben der Kostenstruktur, die erst bei tatsächlicher Produktion messbar wird, spielt auch die Kosumentenwertschätzung bei Produktivitätsunterschieden eine Rolle.[39]

Die ex ante Wahrscheinlichkeitsverteilung der Produktivitätsniveaus sei mit $g(\varphi_i)$, $\varphi_i \in (0;\infty)$ gegeben. Die Wahrscheinlichkeit mindestens ein bestimmtes Produktivitätsniveau zu erreichen ist dann $1-G(\varphi_i)$, wobei $G(\varphi_i)$ die zu $g(\varphi_i)$ gehörige Verteilungsfunktion bezeichnet. Ein Unternehmen, dessen Produktivität nicht genügt um einen nicht negativen Profit zu erzielen, wird sofort wieder austreten bzw. nie produzieren. Ist seine Produktivität jedoch ausreichend, um im Markt zu verbleiben, sieht es sich in jeder Periode einer konstanten Wahrscheinlichkeit δ gegenüber, von einem negativen exogenen Schock getroffen zu werden. Es macht also solange Profite, bis es durch nicht beeinflussbare Ursachen, wie beispielsweise neue Vorschriften und Regularien, Naturkatastrophen, Änderungen der Präferenzen, etc. wieder zum Austritt aus dem Markt gezwungen wird.[40]

Der Wert eines Unternehmens in Abhängigkeit seiner Produktivität ist entweder Null[41] oder entspricht der Summe der in jeder Periode erwirtschafteten Gewinne, gewichtet mit der Wahrscheinlichkeit, nicht von einem negativen Schock getroffen zu werden

$$\nu(\varphi_i) = max\left\{0\ ; \sum_{t=0}^{\infty}(1-\delta)^t \cdot \pi(\varphi_i)\right\} = max\left\{0\ ; \frac{1}{\delta} \cdot \pi(\varphi_i)\right\} \tag{42}$$

[38]Dies ergibt sich aus $\pi(0) = -f$.

[39]Vgl. Melitz (2003), S. 1701.

[40]Die Wahrscheinlichkeit eines Schocks ist über alle Perioden hinweg konstant und unabhängig vom Produktivitätsniveau einer Firma.

[41]Sofern es sofort wieder aus dem Markt austritt.

mit

$$\pi(\varphi_i) = \frac{r(\varphi_i)}{\sigma} - f \geq 0. \tag{43}$$

Nur Firmen, deren Wert positiv ist, werden sich im Markt etablieren. Das Produktivitätsniveau, bei dem dies gerade noch zutrifft, definiert den gesuchten Schwellenwert

$$\varphi_{pr} = inf\{\varphi_i : \nu(\varphi_i) > 0\}. \tag{44}$$

Die Wahrscheinlichkeit für ein potentielles neues Unternehmen erfolgreich in den Markt einzutreten ist

$$\mathcal{P} \equiv 1 - G(\varphi_{pr}) \ . \tag{45}$$

3.3.2 Die "Free-Entry" -Bedingung

Die andere Bedingung, die zur Bestimmung des Gleichgewichts benötigt wird, ist die des freien Markteintritts. Aus dem bisher Gesagten, lässt sich schließen, dass alle etablierten Firmen außer der marginalen, einen positiven Profit machen. Im gesamtwirtschaftlichen Schnitt muss also $\overline{\pi} > 0$ gelten. Der Grund für ein potentielles Unternehmen in den Markt einzutreten, liegt in der Erwartung zukünftiger Profite, welche die anfängliche Markteintrittsinvestition f_e aufwiegen. Die zentrale Entscheidungsgröße ist also der Nettowert des Markteintritts

$$\nu_{net} = \mathcal{P} \cdot \overline{\nu} - f_e \ , \tag{46}$$

wobei $\overline{\nu}$ einerseits den Gegenwartswert der durchschnittlichen Profitströme[42]

$$\overline{\nu} = \sum_{t=0}^{\infty} (1-\delta)^t \cdot \overline{\pi} = \frac{1}{\delta} \cdot \overline{\pi} \tag{47}$$

und andererseits den durchschnittlichen Wert derjenigen Firmen bezeichnet, die erfolgreich in den Markt eingetreten sind[43]

$$\overline{\nu} = \int_{\varphi_{pr}}^{\infty} \nu(\varphi)\mu(\varphi)d\varphi. \tag{48}$$

Nur wenn der Nettowert nicht negativ ist, haben Unternehmen überhaupt einen Anreiz in den Markt einzutreten. Gleichzeitig kann er jedoch auch nicht positiv sein. In Anbetracht der unbegrenzten Zahl potentieller neuer Konkurrenten, würden bei unbeschränktem Marktzugang solange neue Firmen eintreten, bis $\overline{\nu}$ auf Null gedrückt wäre.

[42]Die Schock- bzw. Austrittswahrscheinlichkeit hat denselben Effekt wie eine zeitliche Diskontierung.
[43]Also der im Gleichgewicht etablierten Firmen.

Im Gleichgewicht kann also nur

$$\nu_{net} = 0 \tag{49}$$

gelten. Dies ist die „Free-Entry" -Bedingung (FE-Bedingung).

3.3.3 Die Bestimmung der gleichgewichtigen Größen

Bevor sich aus den beiden Bedingungen das volkswirtschaftliche Gleichgewicht bestimmen lässt, sind beide in geeigneter Weise zu operationalisieren. Hierzu werden mit Hilfe der exogenen Größen $g(\varphi_i)$ und δ die Verteilung der Produktivitätsniveaus im Gleichgewicht $\mu(\varphi_i)$, die Bandbreite der Produktivitätsniveaus, der im Gleichgewicht etablierten Firmen $[\varphi_{pr}; \infty)$ und der Durchschnittswert der Produktivität $\widetilde{\varphi}$ im Gleichgewicht bestimmt.

Da δ von der Produktivität unabhängig ist, haben Marktaustritte keinen Einfluss auf den Produktivitätsdurchschnitt. Die gleichgewichtige Produktivitätsverteilung $\mu(\varphi_i)$ ergibt sich also allein aus der ex ante Produktivitätsverteilung $g(\varphi_i)$ unter der Bedingung eines erfolgreichen Markteintritts

$$\mu(\varphi_i) = \begin{cases} \dfrac{g(\varphi_i)}{\mathcal{P}} & \text{für} \quad \varphi_i \geq \varphi_{pr} \\ 0 & \text{sonst.} \end{cases} \tag{50}$$

Damit kann das Maß der gesamtwirtschaftlichen Produktivität bzw. der Durchschnittsproduktivität $\widetilde{\varphi}$ aus (33), als Funktion der im Gleichgewicht geringst möglichen Produktivität φ_{pr} ausgedrückt werden

$$\tilde{\varphi}\left(\varphi_{pr}\right) = \left[\frac{1}{1 - \mathcal{G}\left(\varphi_{pr}\right)} \cdot \int\limits_{\varphi_{pr}}^{\infty} \varphi_i^{\sigma-1} g(\varphi_i) d\varphi_i\right]^{\frac{1}{\sigma-1}} . \tag{51}$$

Mit Hilfe der Gl. (29) und (30), ergeben sich daraus unmittelbar der durchschnittliche Umsatz

$$\overline{r} = \frac{R}{N} = r\left(\widetilde{\varphi}\left(\varphi_{pr}\right)\right) = \left(\frac{\widetilde{\varphi}\left(\varphi_{pr}\right)}{\varphi_{pr}}\right)^{\sigma-1} \cdot r\left(\varphi_{pr}\right) \tag{52}$$

und der durchschnittliche Profit der etablierten Unternehmen

$$\begin{aligned} \overline{\pi} = \frac{\Pi}{N} = \pi\left(\widetilde{\varphi}\left(\varphi_{pr}\right)\right) &= \frac{r(\widetilde{\varphi}\left(\varphi_{pr}\right))}{\sigma} - f \\ &= \left(\frac{\widetilde{\varphi}\left(\varphi_{pr}\right)}{\varphi_{pr}}\right)^{\sigma-1} \cdot \frac{r\left(\varphi_{pr}\right)}{\sigma} - f \\ &= \frac{\overline{r}}{\sigma} - f \; . \end{aligned} \tag{53}$$

Die beiden Gleichgewichtsbedingungen (41) und (49) lassen sich nun jeweils als eine Funktion von Produktivität und Profit darstellen.[44] Aus $\pi(\varphi_{pr}) = 0$ folgt

$$\overline{\pi} = \pi\left(\widetilde{\varphi}\left(\varphi_{pr}\right)\right) = f \cdot k\left(\varphi_{pr}\right) \tag{54}$$

mit

$$k\left(\varphi_{pr}\right) = \left(\frac{\widetilde{\varphi}\left(\varphi_{pr}\right)}{\varphi_{pr}}\right)^{\sigma-1} - 1.$$

und aus $\nu_{net} = 0$ folgt

$$\overline{\pi} = \frac{\delta \cdot f_e}{1 - G\left(\varphi_{pr}\right)} \quad . \tag{55}$$

Melitz (2003) zeigt, dass die ZCP-Kurve in einem Profit-Produktivitätsdiagramm eine fallende Funktion darstellt, welche die steigende FE-Kurve nur einmal schneidet bzw. unter welchen Bedingungen dies gegeben ist. Wie in Abb. (1) veranschaulicht, sind so eindeutige Werte für den durchschnittlichen Profit $\overline{\pi}$ der etablierten Unternehmen und den Markteintritts-Schwellenwert des Produktivitätsniveaus φ_{pr} im Gleichgewicht gegeben. Mit Hilfe von φ_{pr} und damit $\widetilde{\varphi}$, lassen sich die Größen auf Unternehmensebene bzw. die Durchschnittswerte $p(\widetilde{\varphi})$, $q(\widetilde{\varphi})$, $\overline{\pi}$ und $\overline{r}$ direkt berechnen. Analog zum Krugman-Modell muss zur Bestimmung der gleichgewichtigen aggregierten Größen, jedoch zunächst die im Gleichgewicht vorhandene Anzahl an Produktvarianten N bestimmt werden. Melitz (2003) erreicht dies einerseits über eine zusätzliche Bedingung, die so genannte „Aggregate-Stability Condition", welche die Stationarität des Gleichgewichts gewährleisten soll sowie andererseits über die bereits im Basismodell verwendete Forderung nach einem Gleichgewicht auf dem Arbeitsmarkt.

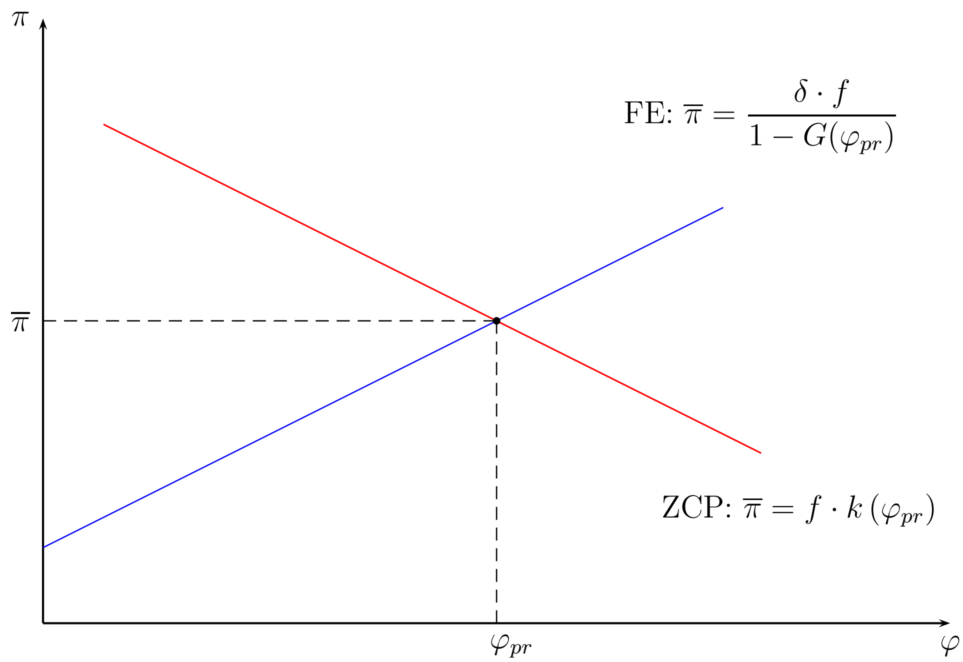
Damit das Gleichgewicht stationär ist, muss die Konstanz aller aggregierten Variablen - insbesondere von N - über die Zeit gegeben sein. Dies impliziert, dass die Anzahl der erfolgreich neu eintretenden Firmen genau der Zahl der Firmen entspricht, die zum Marktaustritt gezwungen sind, also

$$\mathcal{P} \cdot N_e = \delta \cdot N. \tag{56}$$

N_e bezeichnet die Anzahl an neu eintretenden Unternehmen, wobei nicht alle die erforderliche Produktivität aufweisen, um erfolgreich im Markt bestehen zu können. Die gleichgewichtige Produktivitätsverteilung $\mu(\varphi_i)$ wird durch diese Fluktuation nicht berührt, da den neuen Wettbewerbern die gleiche Produktivitätsverteilung wie den scheiternden eta-

[44] Siehe Anhang(C).

Abbildung 1: Gleichgewicht bei Autarkie



Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Melitz (2003), S. 1704.

blierten Unternehmen zugrunde liegt.

Das Arbeitsmarktgleichgewicht erfordert, dass das inelastische Angebot L, welches auch hier als Index der Landesgröße dient, der gesamtwirtschaftlichen Arbeitsnachfrage entspricht

$$L = L_{pr} + L_e. \tag{57}$$

Letztere setzt sich im Unterschied zum Basismodell, nun jedoch aus zwei Komponenten zusammen. Einerseits muss der für die Produktion der N Varianten benötigte Arbeitsaufwand

$$L_{pr} = \int_{i=1}^{N} l\left(q(\varphi_i)\right) d\varphi_i = \int_{i=1}^{N} \left(f + \frac{q(\varphi_i)}{\varphi_i}\right) d\varphi_i \tag{58}$$

gedeckt werden, andererseits treten bei Melitz (2003) die in Arbeitseinheiten ausgedrückten Fixkosten f_e des Markteintritts hinzu. Diese sind von jedem der N_e potentiellen neuen

Unternehmen zu entrichten[45] und summieren sich gesamtwirtschaftlich zu

$$L_e = N_e \cdot f_e \ . \tag{59}$$

Die Entlohnung, dieser für die Markteintrittsinvestition benötigten Arbeit, ergibt sich aus Gl. (55) und (56) zu

$$L_e = N_e \cdot f_e = \frac{N \cdot \delta}{\mathcal{P}} \cdot f_e = N \cdot \overline{\pi} = \Pi, \tag{60}$$

wobei wiederum der Lohnsatz als Numéraire gewählt wird. Weiterhin entspricht die Lohnsumme, der rein für die Produktion aufgewendeten Arbeit, den Gesamtkosten der Produktion

$$L_{pr} = R - \Pi, \tag{61}$$

so dass insgesamt die Entlohnung des einzigen Produktionsfaktors den gesamtwirtschaftlich erwirtschafteten Erlösen entspricht

$$L = R. \tag{62}$$

Es kommt zu keiner Über- oder Unterausschöpfung des Sozialprodukts, welches exogen fixiert ist durch den Index der Landesgröße. Mit Hilfe dieser Angaben, berechnet sich schließlich die Anzahl der produzierenden Unternehmen aus Gl. (53) zu

$$N = \frac{R}{\overline{r}} = \frac{L}{\sigma(\overline{\pi} + f)} \quad . \tag{63}$$

Zusammenfassend zeigt sich also wie im Basismodell, dass die Größen φ_{pr}, $\tilde{\varphi}$, $\overline{\pi}$ und $\overline{r}$ auf Unternehmensebene von L unabhängig sind, die gesamtwirtschaftlichen Größen jedoch direkt von der Landesgröße beeinflusst werden. Während N, R, Q und Π mit L zunehmen, ist das gesamtwirtschaftliche Preisniveau P eine fallende Funktion in L.[46] Auch hier ist die gesamtwirtschaftliche Wohlfahrt abhängig von der Landesgröße. Je größer das Land, desto größer ist die Produktvielfalt und damit die gesamtwirtschaftliche Wohlfahrt

$$W = U/L = Q/R = P^{-1} = N^{\frac{1}{\sigma-1}} \cdot p(\widetilde{\varphi})^{-1} = \left(\frac{L}{\sigma(\overline{\pi} + f)}\right)^{\frac{1}{\sigma-1}} \cdot \frac{\sigma - 1}{\sigma} \cdot \widetilde{\varphi} \ . \tag{64}$$

Es gilt ebenso wie bei Krugman (1980), dass je höher das gesamtwirtschaftliche Produkti-

[45]Auch von denen, die es nicht schaffen sich zu etablieren.

[46]Siehe Gl. (34) und (36) - (38). Im Gegensatz zum Basismodell kommt es zu einem Effekt auf den gesamtwirtschaftlichen Profit, da hier für alle Firmen außer der marginalen positive Profite unterstellt sind. Die individuellen Profite $\pi(\varphi_i)$ werden durch eine Änderung von L jedoch nicht beeinflusst (vgl. Gl. (35)).

vitätsniveau, desto geringer das Preisniveau und desto größer die reale Ausbringungsmenge, das Volkseinkommen, der Gesamtprofit und die Wohlfahrt. Wichtig ist es jedoch, sich klar zu machen, worin der Unterschied zum Krugman (1980)-Modell liegt: zwar ergeben sich alle aggregierten Variablen auf die selbe Art und Weise, die alles beeinflussende Größe - die gesamtwirtschaftliche Produktivität - ist bei Krugman jedoch exogen vorgegeben. Bei Melitz ist sie endogen bestimmt. Aus diesem Grunde lassen sich bei Melitz weitergehende Effekte von Handelsliberalisierung als bei Krugman herausarbeiten. Im nächsten Abschnitt wird dafür zunächst Melitz' Modell einer offenen Volkswirtschaft vorgestellt, bevor dann die Effekte vollständiger und inkrementeller Handelsliberalisierung untersucht werden.

3.4 Das Gleichgewicht in der offenen Volkswirtschaft

Um das Gleichgewicht in der offenen Volkswirtschaft zu bestimmen trifft Melitz einige vereinfachende Annahmen. Er geht analog zu Krugman (1980) von $n+1$ identischen Ländern aus, was den Faktorpreisausgleich garantiert und somit Nebeneffekte durch Lohnunterschiede ausschließt. Zudem unterstellt er Handelskosten, welche in der mittlerweile üblichen Methodik, als so genannte „Iceberg Trade Costs" eingeführt werden. Dies bedeutet, dass $\tau > 1$ Einheiten eines Gutes auf den Weg gebracht werden müssen, damit in einem Exportmarkt eine Einheit des gewünschten Gutes ankommt.[47] Die für das Melitz-Modell spezifische Einführung von Fixkosten des Eintritts in den heimischen Markt f_e sowie in die n Exportmärkte f_{ex} wurde oben bereits festgehalten. Mit Hilfe dieser Angaben sind die im vorherigen Abschnitt für die geschlossene Volkswirtschaft bestimmten Verhaltensregeln entsprechend zu modifizieren. Größen, die sich auf den heimischen Markt beziehen, seien mit dem Index d und Größen, die sich auf Exportmärkte beziehen, mit x gekennzeichnet.

3.4.1 Größen auf Unternehmensebene

Da sich die Grenzkosten eines Unternehmens bei Produktion für einen Exportmarkt gegenüber der Produktion für den heimischen Markt um τ erhöhen, gilt es jetzt die Preis-

[47] Der Name „Iceberg Trade Costs"resultiert aus der bildlichen Vorstellung, dass ein Eisberg, wenn er sich von kalten in wärmere Gefilde bewegt, einen Teil seiner Masse verliert. Es sei an dieser Stelle bemerkt, dass die „Iceberg-Trade-Cost-Vorstellung" auf den deutschen Agrar- und Wirtschaftswissenschaftler Johann Heinrich von Thünen (1780-1850) zurück geht: *„Unter diesen Verhaeltnissen ist also der Transport des Korns auf 50 Meilen unmoeglich, weil die ganze Ladung oder deren Werth auf der Hin- und Zurueckreise von den Pferden und den dabei angestellten Menschen verzehrt wird."* Vgl. von Thünen (1826), S. 8.

setzungsregel für den heimischen Markt

$$p^d(\varphi_i) = \frac{\sigma}{\sigma - 1} \cdot \frac{1}{\varphi_i} \tag{65}$$

von derjenigen für einen Exportmarkt

$$p^x(\varphi_i) = \frac{\sigma}{\sigma - 1} \cdot \frac{\tau}{\varphi_i} = \tau \cdot p^d(\varphi_i) \tag{66}$$

zu unterscheiden.[48]

Gemäß Gl. (28) folgen daraus der Umsatz eines Unternehmens im heimischen Markt

$$r^d(\varphi_i) = R \cdot \left(P \cdot \frac{\sigma - 1}{\sigma} \cdot \varphi_i\right)^{\sigma-1} \tag{67}$$

sowie der Umsatz in einem Exportmarkt

$$r^x(\varphi_i) = R \cdot \left(P \cdot \frac{\sigma - 1}{\sigma} \cdot \tau^{-1} \cdot \varphi_i\right)^{\sigma-1} = \tau^{1-\sigma} \cdot r^d(\varphi_i)\ . \tag{68}$$

Der Gesamtumsatz, den ein Unternehmen erzielt, hängt davon ab, ob es exportiert oder nicht

$$r(\varphi_i) = \begin{cases} r^d(\varphi_i) & \text{wenn es nicht exportiert} \\ (1 + n \cdot \tau^{1-\sigma}) r^d(\varphi_i) & \text{wenn es exportiert.} \end{cases} \tag{69}$$

Dabei wird angenommen, dass die Exportkosten für alle Absatzmärkte identisch sind. Aus diesem Grund wird ein Unternehmen, falls es die notwendige Bedingung für die Aufnahme von Export erfüllt, in alle Länder exportieren wird.

Der Profit eines Unternehmens in der geschlossenen Volkswirtschaft ist laut Gl. (29) durch den variablen Profit aus dem heimischen Markt abzüglich der Fixkosten für die Entwicklung der Produktvariante

$$\pi^d(\varphi_i) = \frac{r^d(\varphi_i)}{\sigma} - f \geq 0 \tag{70}$$

gegeben. Da ausgeschlossen wird, dass ein Unternehmen nur für den Export produziert, kann angenommen werden, dass die Entwicklungskosten auch weiterhin dem Ergebnis aus den heimischen Markt zugerechnet werden und dass sich der Gewinn aus dem Export-

[48] Alle Herleitungen finden sich in Anhang D.1.

markt quasi als Zusatzprofit in Höhe von

$$\pi^x(\varphi_i) = \frac{r^x(\varphi_i)}{\sigma} - f_x \geq 0 \tag{71}$$

ergibt. Die Einnahmen aus dem Exportgeschäft müssen also lediglich die Exportmarkteintrittskosten f_x decken. Bei f_x handelt es sich um die, in periodische Zahlungen heruntergebrochenen, einmaligen Aufwendungen für den Eintritt ein einen Exportmarkt f_{ex}.[49] Der Gesamtprofit eines Unternehmens ist schließlich

$$\pi(\varphi_i) = \begin{cases} \pi^d(\varphi_i) & \text{wenn es nicht exportiert} \\ \pi^d(\varphi_i) + n \cdot \pi^x(\varphi_i) & \text{wenn es exportiert.} \end{cases} \tag{72}$$

3.4.2 Modifikation der Gleichgewichtsbedingungen und Partitionierung der Unternehmen nach dem Exportstatus

Der Wert eines etablierten Unternehmens $\nu(\varphi_i)$ und die Produktivitätsschwelle für die erfolgreiche Produktion einer Variante φ_{pr}, sind in der offenen Volkswirtschaft ebenfalls durch Gl. (42) bzw. (44) definiert. Auch an den Berechnungen des Nettowerts des Markteintritts ν_{net} und des Gegenwartswerts der durchschnittlichen Profitströme $\overline{\nu}$ ändert sich nichts. Dementsprechend bleibt für die offene Volkswirtschaft die Bedingung des freien Markteintritts (FE-Bedingung) gemäß Gl. (49) bzw. (55) bestehen. Die „Zero-Cutoff-Profit"-Bedingung, die sich aus der Forderung ergibt, dass ein Unternehmen mit Produktivität φ_{pr} keinen Profit mache, wird ebenfalls beibehalten und um den Index 'd' zu Kennzeichnung der inländischen Größe erweitert

$$\pi^d(\varphi_{pr}) = 0. \tag{73}$$

Zusätzlich muss im Falle der offenen Volkswirtschaft jedoch noch ein Kriterium für die Aufnahme von Handelsbeziehungen eingeführt werden. Nur ein Unternehmen, dessen Produktivität ausreicht um positive Profite im Auslandsgeschäft zu erzielen, wird Exporte für sinnvoll erachten. Der Produktivitätsschwellenwert für die Exporttätigkeit ist

$$\varphi^x_{pr} = inf\{\varphi_i : \varphi_i \geq \varphi_{pr} \cap \pi^x(\varphi_i) > 0\}. \tag{74}$$

Daraus ergibt sich eine zweite „Zero-Cutoff-Profit"-Bedingung. Diese besagt, dass eine

[49] Die einmaligen Eintrittskosten ergeben sich dabei als die abdiskontierten Teilzahlungen pro Periode ($f_{ex} = f_x/\delta$). Als Diskontierungsfaktor zieht Melitz (2003) wiederum die Wahrscheinlichkeit eines negativen Schocks heran.

Firma mit dem Produktivitätsniveau φ_{pr}^x keinen Gewinn aus dem Auslandsgeschäft erzielen kann

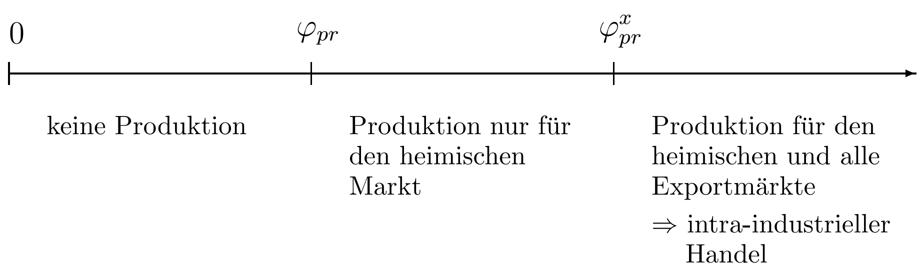
$$\pi^x(\varphi_{pr}^x) = 0. \tag{75}$$

Aus den beiden ZCP-Bedingungen lässt sich zudem ein Zusammenhang zwischen den Produktivitätsschwellen herstellen

$$\varphi_{pr}^x = \varphi_{pr} \cdot \tau \cdot \left(\frac{f_x}{f}\right)^{\frac{1}{\sigma-1}}, \tag{76}$$

wobei es prinzipiell möglich ist, dass beide Werte zusammenfallen.[50] Dies würde bedeuten, dass jedes Unternehmen, welches produziert auch exportiert. Melitz (2003) trifft jedoch explizit die Partitionierungsannahme $\varphi_{pr}^x > \varphi_{pr}$.[51] In diesem Modell gibt es also keine (für alle Güter) integrierte Weltwirtschaft. Zwar sind ähnliche Produkte in allen Ländern erhältlich, aber die tatsächlichen Warenkörbe sind unterschiedlich. Manche Firmen exportieren nicht, so dass manche Güter nicht international erhältlich sind. Je nach Produktivität ergibt sich also der Exportstatus bzw. Produktionsstatus eines Unternehmens wie in Abb. (2) dargestellt. Unter der Prämisse, dass die exogen vorgegebene ex

Abbildung 2: Partitionierung der Unternehmen nach dem Exportstatus



ante Wahrscheinlichkeitsverteilung der Produktivitätsniveaus $g(\varphi_i)$ genau wie die Marktaustrittswahrscheinlichkeit δ durch die Aufnahme von Handel unberührt bleibt, lässt sich schließlich noch die ex ante Wahrscheinlichkeit angeben, dass ein etabliertes Unternehmen auch exportiert

$$\mathcal{P}^x := \frac{1 - G\left(\varphi_{pr}^x\right)}{1 - G\left(\varphi_{pr}\right)} . \tag{77}$$

[50] Falls $f = \tau^{\sigma-1} \cdot f_x$. Zur Herleitung der Beziehung (76) siehe Anhang (D.2).

[51] Diese Aufteilung nach dem Exportstatus macht nur Sinn wenn $\tau^{\sigma-1} \cdot f_x > f$, d.h. sofern die Handelskosten über den Overheadkosten liegen.

$\mathcal{P}^x$ bestimmt gleichzeitig auch den ex-post Anteil der Exporteure, d.h. das Verhältnis der im Gleichgewicht etablierten Exporteure N^x zu den erfolgreichen bzw. überhaupt produzierenden Unternehmen N

$$\mathcal{P}^x = \frac{N^x}{N} \ . \tag{78}$$

3.4.3 Modifikation der Variablen auf aggregierter Ebene

Um die aggregierten Größen für die offene Volkswirtschaft angeben zu können, ist wie in Abschnitt 3.3 für die geschlossene Volkswirtschaft gezeigt, einerseits die Anzahl der in einem Land vorhandenen Produktvarianten und andererseits das Maß der gesamtwirtschaftlichen Produktivität zu bestimmen. Erstere ergibt sich in der offenen Volkswirtschaft als

$$N^t = N + n \cdot N^x \tag{79}$$

und setzt sich aus den N heimischen sowie den aus n Auslandsmärkten importierten N^x Varietäten zusammen.

Zur Berechnung des durchschnittlichen Produktivitätsniveaus in der geschlossenen Volkswirtschaft gemäß Gl. (33) bzw. (51) wurde, als Gewichtung der individuellen Produktivitäten, der relative Output bzw. der relative Marktanteil der Unternehmen herangezogen. Zur Bestimmung einer entsprechenden Kenngröße für die offene Volkswirtschaft muss beachtet werden, dass Exporteure nicht nur einen Anteil am heimischen Markt, sondern auch an den n Auslandsmärkten haben. Ihnen muss also eine entsprechend höhere Gewichtung zukommen. Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass ein Teil der Produktion gemäß der „Iceberg Trade Cost" Modellierung, für den Transport der Güter quasi auf der Strecke bleibt. Diesen beiden Effekten Rechnung tragend, ergibt sich für die durchschnittliche Produktivität heimischer Firmen in der offenen Volkswirtschaft

$$\widetilde{\varphi}^{\,t}\left(\widetilde{\varphi}\ ;\ \widetilde{\varphi}^{\,x}\right) = \left[\frac{1}{N^t}\left[N \cdot \widetilde{\varphi}^{\,\sigma-1} + nN^x\left(\tau^{-1}\widetilde{\varphi}^{\,x}\right)^{\sigma-1}\right]\right]^{\frac{1}{\sigma-1}} \ . \tag{80}$$

Dabei gibt $\widetilde{\varphi} \equiv \widetilde{\varphi}(\varphi_{pr})$ einerseits die durchschnittliche Produktivität aller etablierten Unternehmen unter reiner Berücksichtigung der heimischen Marktanteile an und

$$\widetilde{\varphi}^x \equiv \widetilde{\varphi}\left(\varphi_{pr}^x\right) = \left[\frac{1}{1-\mathcal{G}\left(\varphi_{pr}^x\right)} \cdot \int\limits_{\varphi_{pr}^x}^{\infty} \varphi_i^{\sigma-1} g(\varphi_i) d\varphi_i\right]^{\frac{1}{\sigma-1}} \tag{81}$$

stellt andererseits, das durchschnittliche Produktivitätsniveau der exportierenden Firmen dar.[52] Analog zur geschlossenen Volkswirtschaft lassen sich hiermit nun alle Aggregats- und Durchschnittsgrößen der offenen Volkswirtschaft bestimmen.[53]

Das gesamtwirtschaftliche Preisniveau, das Erlös- bzw. Einkommensniveau, die Gesamtproduktion, der aggregierte Profit und die Wohlfahrt ergeben sich als Funktionen des Produktivitätsdurchschnitts $\widetilde{\varphi}^{\,t}$ und der Zahl der im Land konsumierten Varietäten N^t zu

$$P = (N^t)^{\frac{1}{1-\sigma}} \cdot p^d(\widetilde{\varphi}^t) = (N^t)^{\frac{1}{1-\sigma}} \cdot \frac{\sigma - 1}{\sigma} \cdot \left(\widetilde{\varphi}^t\right)^{-1} \tag{82}$$

$$R = Nr^d(\widetilde{\varphi}) + nN^x r^x(\widetilde{\varphi}^x) = N^t \cdot r^d(\widetilde{\varphi}^t) \tag{83}$$

$$Q = \left[N \cdot q^d\left(\widetilde{\varphi}\right)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} + nN^x \cdot q^x\left(\widetilde{\varphi}^x\right)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}}\right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} = (N^t)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \cdot q^d(\widetilde{\varphi}^t) \tag{84}$$

$$\Pi = N\pi^d(\widetilde{\varphi}) + nN^x\pi^x(\widetilde{\varphi}^x) = N^t \cdot \frac{r^d\left(\widetilde{\varphi}^t\right)}{\sigma} - [fN + nf_x\ N^x] \tag{85}$$

$$W = \frac{U}{L} = \frac{Q}{R} = \frac{1}{P} = (N^t)^{\frac{1}{\sigma-1}} \cdot p^d(\widetilde{\varphi}^t)^{-1} = (N^t)^{\frac{1}{\sigma-1}} \cdot \frac{\sigma - 1}{\sigma} \cdot \widetilde{\varphi}^t. \tag{86}$$

$\overline{r}^{\,d} = r^d(\tilde{\varphi})$, $\overline{q}^{\,d} = q^d(\tilde{\varphi})$ bzw. $\overline{\pi}^{\,d} = \pi^d(\tilde{\varphi})$ geben dabei den durchschnittlichen Umsatz, Output und Profit aller heimischen Firmen im eigenen Land an. Demgegenüber stehen die Größen $\overline{r}^{\,x} = r^x(\tilde{\varphi}^x)$, $\overline{q}^{\,x} = q^x(\tilde{\varphi}^x)$ bzw. $\overline{\pi}^{\,x} = \pi^x(\tilde{\varphi}^x)$ für den durchschnittlichen Umsatz, Output und Profit aller heimischen exportierenden Unternehmen in einem spezifischen Exportmarkt. Der durchschnittliche Umsatz bzw. Profit inländischer Firmen aus dem In- und Auslandsgeschäft beträgt

$$\overline{r} = \frac{R}{N} = \overline{r}^{\,d} + \mathcal{P}^x\ n\ \overline{r}^{\,x} = r^d(\tilde{\varphi}) + \mathcal{P}^x \cdot nr^x(\tilde{\varphi}^x) \tag{87}$$

bzw.

$$\overline{\pi} = \frac{\Pi}{N} = \overline{\pi}^{\,d} + \mathcal{P}^x\ n\ \overline{\pi}^{\,x} = \pi^d(\tilde{\varphi}) + \mathcal{P}^x \cdot n\pi^x(\tilde{\varphi}^x) = \frac{\overline{r}}{\sigma} - f - f_x \cdot \mathcal{P}^x \cdot n. \tag{88}$$

[52]Zur Berechnung der Produktivitätsdurchschnitte siehe Anhang (D.3). $\widetilde{\varphi}^{\,t}$ stellt gleichzeitig auch die gewichtete Durchschnittsproduktivität aller Firmen, die in einem Markt konkurrieren dar, d.h. sowohl der in- als auch der ausländischen.

[53]Siehe Anhang (D.4).

3.4.4 Operationalisierung der Gleichgewichtsbedingungen und Bestimmung des Gleichgewichts in der offenen Volkswirtschaft

Da sich für den Fall einer offenen Volkswirtschaft nichts an der FE-Bedingung ändert, ist die sich daraus ergebende Beziehung zwischen Durchschnittsprofit $\overline{\pi}$ und Produktivitätsschwellenwert für die Aufnahme der Produktion φ_{pr} weiterhin durch Gl. (55) gegeben. Das Gleiche gilt für die ZCP-Bedingung der marginalen Firma

$$\overline{\pi}^{\,d} = \pi^{d}\left(\widetilde{\varphi}\left(\varphi_{pr}\right)\right) = f \cdot k\left(\varphi_{pr}\right) \tag{89}$$

mit

$$k\left(\varphi_{pr}\right) = \left(\frac{\widetilde{\varphi}\left(\varphi_{pr}\right)}{\varphi_{pr}}\right)^{\sigma-1} - 1.$$

Aus der zweiten ZCP-Bedingung der offenen Volkswirtschaft (Gl. (75)), lässt sich wie in Anhang (D.5) gezeigt eine analoge Beziehung mit

$$\overline{\pi}^{\,x} = \pi^{x}\left(\widetilde{\varphi}^{x}\left(\varphi_{pr}^{x}\right)\right) = f_x \cdot k\left(\varphi_{pr}^{x}\right) \tag{90}$$

ableiten, wobei gilt

$$k\left(\varphi_{pr}^{x}\right) = \left(\frac{\widetilde{\varphi}^{x}\left(\varphi_{pr}^{x}\right)}{\varphi_{pr}^{x}}\right)^{\sigma-1} - 1.$$

Unter Einbeziehung von Gl. (76) und (88) erhält man daraus die kombinierte ZCP-Bedingung der offenen Volkswirtschaft

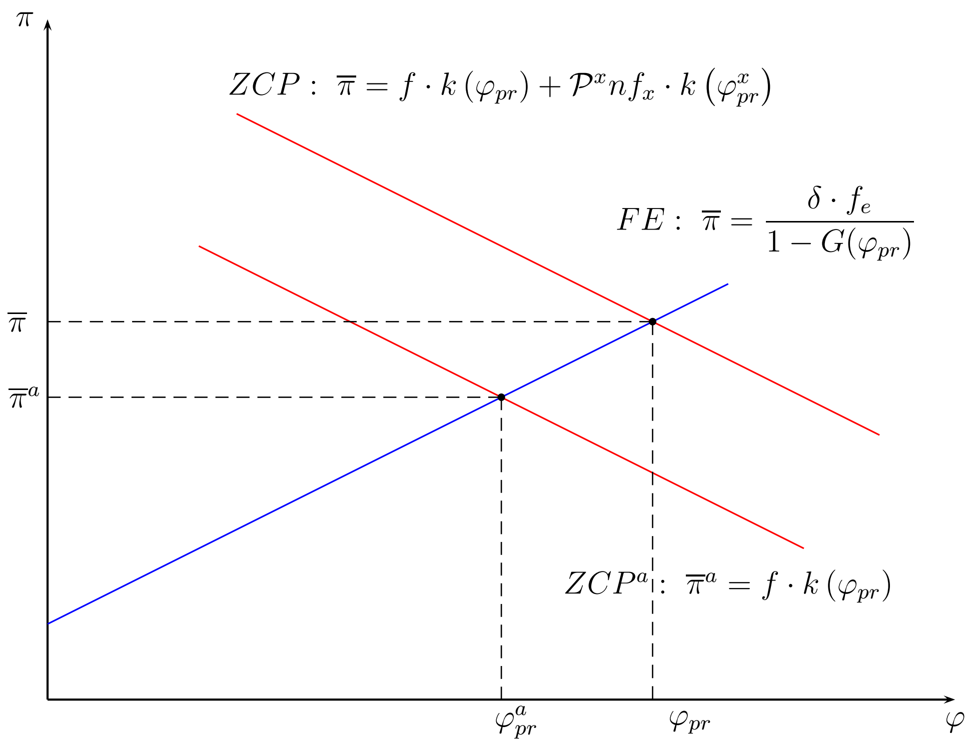
$$\overline{\pi} = f \cdot k\left(\varphi^{pr}\right) + \frac{1 - G(\varphi_{pr}^{x})}{1 - G(\varphi_{pr})} \cdot n \cdot f_x \cdot k\left(\varphi_{pr}^{x}\right), \tag{91}$$

mit

$$\varphi_{pr}^{x}(\varphi_{pr}) = \varphi_{pr} \cdot \tau \cdot \left(\frac{f_x}{f}\right)^{\frac{1}{\sigma-1}} \quad . \tag{92}$$

Analog zum Fall der geschlossenen Volkswirtschaft zeigt Melitz (2003), dass es sich bei der kombinierten ZCP-Bedingung ebenfalls um eine fallende Funktion im Profit-Produktivitäts-Diagramm handelt und dass sich diese mit der FE-Funktion wiederum in einem Punkt schneidet. In Abb. (3) ist dies stilisiert dargestellt.

Abbildung 3: Gleichgewicht in der offenen Volkswirtschaft



Mit den so eindeutig bestimmten Werte für den Durchschnittsprofit aus In- und Auslandsgeschäft der heimischen Unternehmen $\overline{\pi}$, dem Produktivitätsschwellenwert für die Produktion φ_{pr} und dem daraus folgenden Schwellenwert für die Exporttätigkeit φ_{pr}^x, lassen sich die gleichgewichtigen Größen auf Unternehmensebene bestimmen. Die Produktivitätsmaße $\widetilde{\varphi}$, $\widetilde{\varphi}^x$ und $\widetilde{\varphi}^t$ ergeben sich als Funktionen von φ_{pr} bzw. φ_{pr}^x und daraus wiederum $p^d(\widetilde{\varphi}^t)$, $r^d(\widetilde{\varphi}^t)$, $q^d(\widetilde{\varphi}^t)$, $r^d(\widetilde{\varphi})$, $r^x(\widetilde{\varphi}^x)$, $\pi^d(\widetilde{\varphi})$, $\pi^x(\varphi_{pr}^x)$ und $\mathcal{P}^x$.

Damit die Aggregatsgrößen Gl. (82)-(86) berechnet werden können, muss schließlich noch die Gesamtzahl der in der offenen Volkswirtschaft konsumierten Varietäten N^t bestimmt werden. Dabei gelten dieselben Überlegungen wie im Fall der geschlossenen Volkswirtschaft.[54] Im Steady State entspricht die Entlohnung des einzigen Produktionsfaktors Arbeit den gesamtwirtschaftlich erwirtschafteten Erlösen $L = R$. Auf die Produktionsarbeit entfällt $L_{pr} = R - \Pi$ und die zu Investitionszwecken eingesetzte Arbeit wird mit $L_e = \Pi$

[54]Vgl. Abschnitt (3.3.3).

entlohnt. Damit ergibt sich für die Zahl der heimischen Firmen aus Gl. (87) und (88)

$$N = \frac{R}{\overline{r}} = \frac{L}{\sigma(\overline{\pi} + f + \mathcal{P}_x n f_x)} \ . \tag{93}$$

Mit der Anzahl der konsumierten Produktvarianten

$$N^t = N + nN^x = N + nN\mathcal{P}^x \tag{94}$$

ist das Gleichgewicht in der offenen Volkswirtschaft dann vollständig bestimmt.

3.5 Effekte von Außenhandel

Nachdem die Modelle der geschlossenen und offenen Volkswirtschaft nun vollständig dargestellt wurden, können verschiedene Arten der Handelsliberalisierung untersucht werden. Melitz (2003) geht dabei in zwei Schritten vor. Zunächst stellt er den Fall der geschlossenen Volkswirtschaft dem Fall der offenen Volkswirtschaft gegenüber. Anschließend betrachtet er den Effekt inkrementeller, d.h. schrittweiser Handelsöffnung bei einer bereits offenen Volkswirtschaft. In diesem Abschnitt seien seine zentralen Ergebnisse jeweils kurz dargestellt. Es ist festzuhalten, dass es um die langfristigen Effekte von Außenhandel geht, da jeweils zwei Steady State Gleichgewichte miteinander verglichen werden.[55]

3.5.1 Vergleich von Autarkie und Freihandel

Das allgemeine Gleichgewicht einer sich in Autarkie befindlichen Volkswirtschaft ist bereits in Abb. (3) demjenigen einer offenen Volkswirtschaft gegenübergestellt. Während die FE-Kurve für Autarkie und Freihandel identisch ist,[56] zeigt sich, dass die Kurve der ZCP-Bedingung für die offene Volkswirtschaft weiter oben liegt.[57] Damit liegt also der Schnittpunkt für die geschlossene Volkswirtschaft $(\varphi^a_{pr}; \overline{\pi}^a)$ links unterhalb des Schnittpunkts für die offene Volkswirtschaft $(\varphi_{pr}; \overline{\pi})$.[58] Dies bedeutet, dass sowohl der Produktivitätsschwellenwert für die Aufnahme der Produktion als auch der im Durchschnitt erzielte Profit größer ist für die offene Volkswirtschaft. Hieraus lassen sich weitere Schlussfolgerungen auf einzel- wie auch gesamtwirtschaftlicher Ebene ableiten.

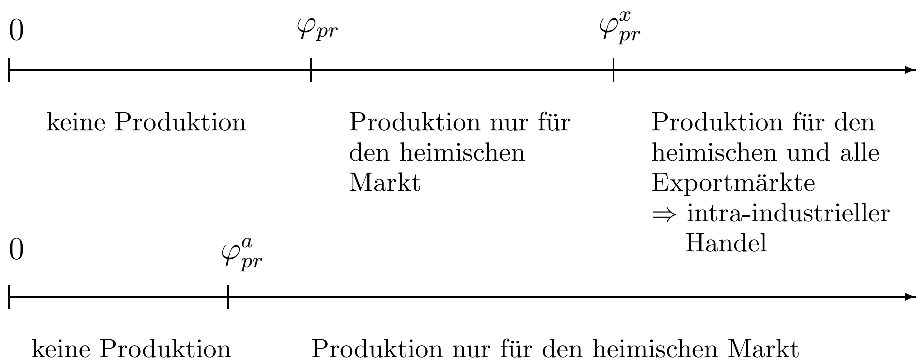
[55] Vgl. Melitz (2003), S. 1713. Laut Helpman, E. und P. Krugman (1985), S. 39, darf man nicht von einem Übergang reden, da [...]"the comparison of equilibria involved in comparative statics exercises - such as the comparison of autarky with free trade - should be understood as a comparison between two alternative histories, not as a change that takes place over time".

[56] Freihandel im Sinne der in Abschnitt (3.4) besprochenen offenen Volkswirtschaft, d.h. mit Markteintritts- und Transportkosten.

[57] Formal erkennbar am Additionsterm $\mathcal{P}^x n f_x k(\varphi^x_{pr})$.

[58] Alle Größen der autarken Volkswirtschaft seien mit dem Index a gekennzeichnet.

Abbildung 4: Partitionierung der Unternehmen in der offenen Volkswirtschaft



Als erstes Ergebnis kann festgehalten werden, dass es zu zwei Selektionseffekten kommt. Wie in Abb. (4) verdeutlicht, ist ein Teil der Unternehmen, deren Produktivität bei Autarkie genügen würde um zu produzieren, bei offener Volkswirtschaft nicht konkurrenzfähig ($\varphi_{pr}^{a} \leq \varphi_i < \varphi_{pr}$). Dies wird als „Selektionseffekt im Inlandsmarkt”bezeichnet.[59] Bei geöffneten Märkten kommt es außerdem zu der besprochenen Partitionierung der Unternehmen nach ihrem Exportstatus. Nur die Produktivsten werden exportieren ($\varphi_i \geq \varphi_{pr}^{x}$). Dies ist der zweite Selektionseffekt, der „Selektionseffekt in die Auslandsmärkte”.[60]

Auf einzelwirtschaftlicher Ebene hat dies unterschiedliche Auswirkungen hinsichtlich Umsatz, Profit und Marktanteil, je nachdem wie hoch die individuelle Produktivität eines Unternehmens ist.[61] In Abb. (5) sind für Autarkie und Freihandel jeweils der individuelle Umsatz $r^{(a)}(\varphi)$ und der individuelle Marktanteil $r^{(a)}(\varphi)/R$ in Anhängigkeit von der Produktivität φ abgetragen. Abb. (6) zeigt das Entsprechende für den individuellen Gewinn eines Unternehmens $\pi^{(a)}(\varphi)$.[62] Es ist festzuhalten, dass alle Unternehmen deren Produktivität nicht ausreicht um zu exportieren ($\varphi_i < \varphi_{pr}^{x}$), in der Freihandelssituation schlechter gestellt sind als unter Autarkie. Dies gilt insbesondere auch für die Firmen, die

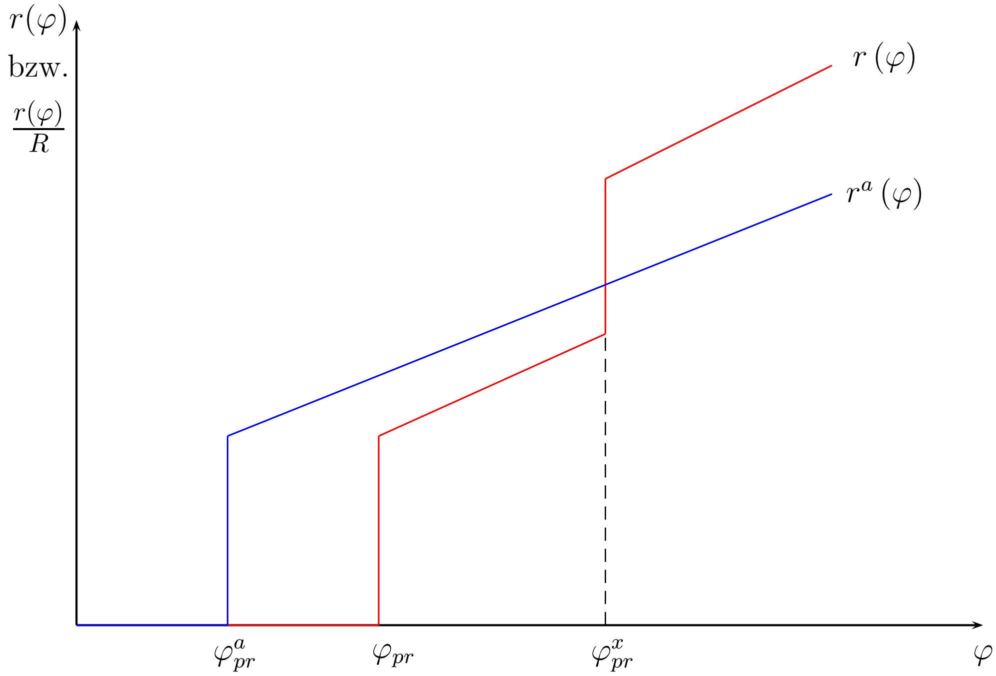
[59]„Domestic Market Selection Effect”.

[60]„Export Market Selection Effect”.

[61]Die entsprechenden Herleitungen und Beweise finden sich in Anhang (E.1).

[62]Die Größen sind gegeben durch (28), (69), (29) und (72). Der Gesamtumsatz aller heimischen Firmen durch Verkauf im In- und Ausland beträgt sowohl bei Autarkie als auch bei Freihandel R und ist exogen gegeben durch die konstante Landesgröße L.

Abbildung 5: Effekt auf Umsatz und Marktanteile



Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Melitz (2003), S. 1715.

bei geöffneten Märkten zwar national aber nicht international konkurrenzfähig sind

$$r^d(\varphi_i) < r^a(\varphi_i)$$

$$\pi^d(\varphi_i) < \pi^a(\varphi_i)$$

und

$$\frac{r^d(\varphi_i)}{R} < \frac{r^a(\varphi_i)}{R} \ ,$$

wobei mit $r^d(\varphi)/R$ der Umsatzanteil eines inländischen Unternehmens am heimischen Markt bezeichnet wird.[63]

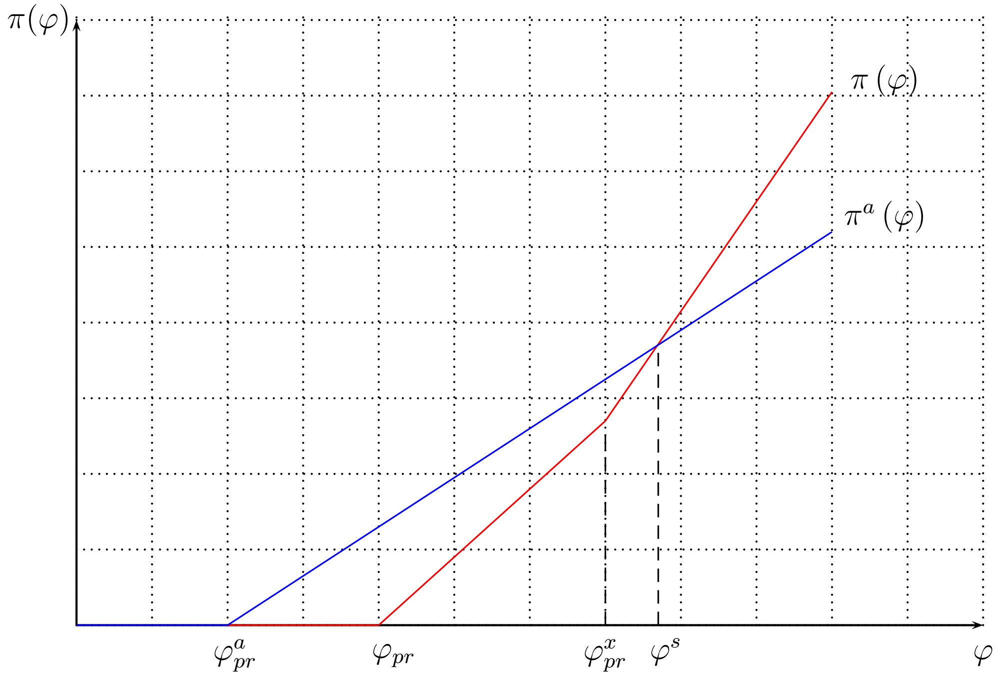
Für die Exporteure der Volkswirtschaft hingegen zeigt sich, dass sie zwar generell mit einem Anstieg des Umsatzes bzw. Marktanteils rechnen können,

$$\frac{r^a(\varphi_i)}{R} < \frac{r(\varphi_i)}{R} = \frac{r^a(\varphi_i) + nr^x(\varphi_i)}{R},$$

für eine Zunahme ihres Profits durch Außenhandel, jedoch einen weiteren Schwellenwert

[63] L bzw. R entspricht ebenfalls den aggregierten Konsumausgaben eines Landes für in- und ausländische Produkte.

Abbildung 6: Effekt auf die Profite



Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Melitz (2003), S. 1715.

der Produktivität φ^s erreichen müssen. Die Differenz zwischen den Profiten eines Unternehmens bei Freihandel und Autarkie ergibt sich als steigende Funktion der Produktivität

$$\Delta\pi(\varphi_i) = \pi(\varphi_i) - \pi^a(\varphi_i) = \varphi_i^{\sigma-1} f \left(\frac{1 + n\tau^{1-\sigma}}{(\varphi_{pr})^{\sigma-1}} - \frac{1}{(\varphi^a_{pr})^{\sigma-1}} \right) - n f_x \; . \tag{95}$$

Dies verdeutlicht, dass erst die Fixkosten des Eintritts in die Exportmärkte durch die zusätzlichen Umsätze gedeckt werden müssen, bevor Extraprofite entstehen.

Auf gesamtwirtschaftlicher Ebene kommt es durch die Reallokation der Marktanteile hin zu den produktiveren Unternehmen, zu einem Anstieg der gesamtwirtschaftlichen Durchschnittsproduktivität

$$\widetilde{\varphi}^a < \widetilde{\varphi}^t$$ [64]

[64] Es ist denkbar, dass bei hohen Handelskosten τ und geringen Markteintrittskosten f_x die gesamtwirtschaftliche Produktivität bei Autarkie $\widetilde{\varphi}^a$ größer ist als bei offenen Märkten $\widetilde{\varphi}^t$. Dies liegt aber am gewählten Produktivitätsmaß, welches den „auf der Strecke gebliebenen Output” explizit berücksichtigt. Melitz zeigt, dass die Produktivität einer offenen Volkswirtschaft gemessen am Output ab Werk immer größer ist, als bei geschlossener Volkwirtschaft. Vgl. Melitz (2003), App. D3. Es sei angemerkt, dass sich diese Aussage auf das vorliegende Modell ohne technischen Fortschritt bezieht. Arbeiten, die das Modell in Ansätze der neuen Wachstumstheorie integrieren, kommen zu den Schluss, dass Handel langfristig auch Produktivitäts- und Wohlfahrtseinbußen mit sich bringen kann. Vgl. Gustafsson/Segerstrom (2006) oder

und zum Ausscheiden der unproduktivsten inländischen Firmen. Es existieren in der offenen Volkswirtschaft also weniger Firmen als in der geschlossenen

$$N^a > N\ .$$ [65]

Fraglich ist dagegen, ob die Anzahl der aus dem Ausland importierten Produktvarianten genügt, um die Zahl der unter Freihandel nicht produzierten heimischen Varianten zu kompensieren. Die Veränderung in den Konsummöglichkeiten der Volkswirtschaft ist unbestimmt

$$N^a \lesseqgtr N^t = N + nN^x$$

und damit auch deren Wohlfahrtseffekt.[66] Da jedoch nicht nur die Zahl der Varianten, sondern auch der Produktivitätseffekt wohlfahrtswirksam ist, ergibt sich insgesamt für die individuelle Wohlfahrt

$$W^a = (N^a)^{\frac{1}{\sigma-1}} \cdot \frac{\sigma-1}{\sigma} \cdot \widetilde{\varphi}^{\,a} \ < \ \left(N^t\right)^{\frac{1}{\sigma-1}} \cdot \frac{\sigma-1}{\sigma} \cdot \widetilde{\varphi}^{\,t} = W.$$

Das heißt der Produktivitätseffekt dominiert immer. Freihandel ist in diesem Modell eindeutig der Autarkiesituation vorzuziehen.[67]

Abschließend ist festzuhalten, dass es im Modell von Melitz trotz der wie im Basismodell von Krugman (1980) unterstellten CES-Nutzenfunktion, welche eine konstante Preiselastizität der Nachfrage impliziert, zu einem Selektionseffekt durch Handel kommt.[68] Da bei $\sigma = |\epsilon| = konst.$ der steigende Konkurrenzdruck durch produktivere ausländische Wettbewerber als Ursache ausgeschlossen ist, muss ein anderer Mechanismus gegeben sein. Dieser liegt, ähnlich zum Skaleneffekt im Krugman (1979a)-Modell mit variabler Substitutionselastizität, im fixen Faktorangebot. Die produktivsten Unternehmen, für die sich Export lohnt, werden zur Herstellung ihrer, im Vergleich zur Autarkie, größeren Ausbringungsmenge und zur Deckung der Markteintrittskosten mehr Ressourcen nachfragen. Weiterhin erwarten die potentiellen neuen Unternehmen höhere Erträge aus einem Markteintritt als bei geschlossener Volkswirtschaft. Dies bewegt eine größere Zahl die Anfangsinvestition f_e zu tätigen. Bei Freihandel liegt also eine vermehrte Nachfrage nach der einzigen Resource Arbeit vor. Dies führt zu einem Anstieg des Reallohnsatzes[69] und damit zum Ausscheiden

Baldwin/Robert-Nicoud (2008).

[65]Vgl. Gl. (93) und (63) unter der Prämisse, dass $\overline{\pi} > \overline{\pi}^a$ und damit auch $\overline{r} > \overline{r}^a$.

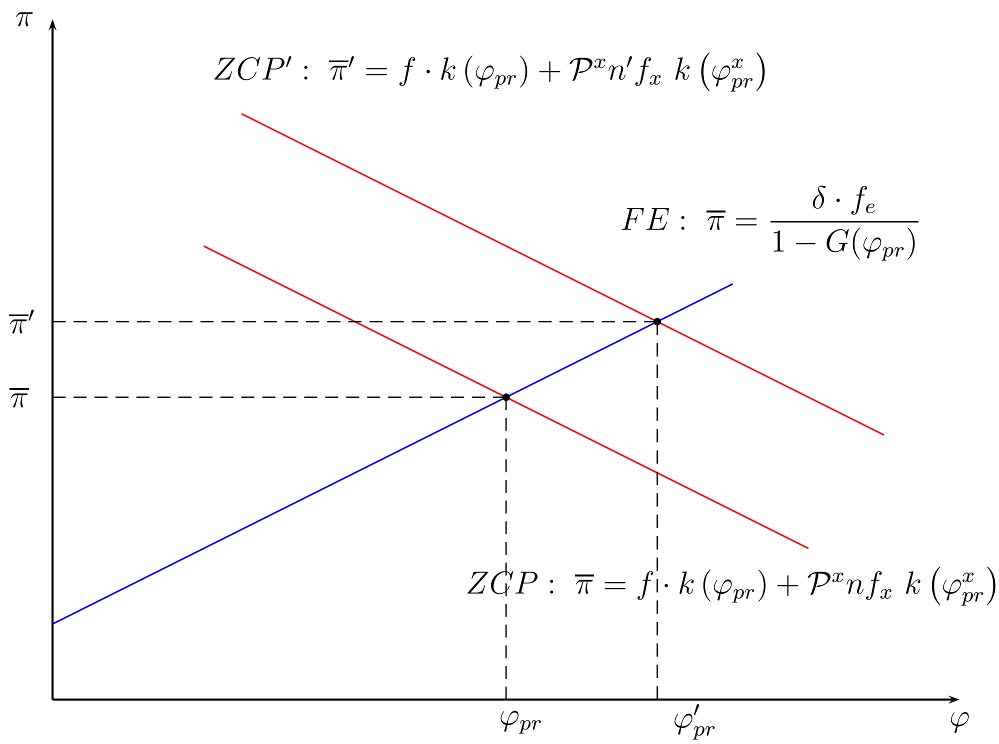
[66]Im Basismodell ist der Anstieg der Konsummöglichkeiten entscheidend für die Erreichung eines höheren Nutzen- bzw. Wohlfahrtsniveaus.

[67]Siehe Anhang(E.1).

[68]Vgl. Abschnitt (2.4).

[69]Auch erkennbar am Rückgang des gesamtwirtschaftlichen Preisniveaus. Vgl. Anhang (E.1).

Abbildung 7: Vergrößerung der Zahl der Handelspartner



der unproduktivsten Firmen, die in dieser Situation nicht marktfähig sind.

3.5.2 Effekte inkrementeller Handelsliberalisierung

Da es unrealistisch ist, Autarkie mit völligem Freihandel zu vergleichen, ist es Melitz wichtig die Effekte inkrementeller Handelsliberalisierung zu untersuchen. Im Modell sind dazu drei Möglichkeiten gegeben: Die Zunahme der Zahl der Handelspartner (a), ein Rückgang in den variablen (b) und ein Rückgang den fixen Handelskosten (c).[70]

a) Zunahme der Zahl der Handelspartner

Die Auswirkungen einer Zunahme der Zahl der Handelspartner lässt sich am besten grafisch darstellen. In Abb. (7) sei eine Volkswirtschaft einmal mit n und einmal mit n' Handelspartnern betrachtet, wobei $n < n'$ sei. Es zeigt sich eine analoge Situation, wie bei dem Vergleich von Autarkie und Freihandel. Die Kurve der ZCP-Bedingung liegt für die jeweils offenere Situation weiter außen. Der Durchschnittsprofit, aber auch

[70]Herleitungen zu diesem Abschnitt finden sich in Anhang (E.2).

die Produktivitätsschwelle für die Produktionstätigkeit liegen bei größerem Offenheitsgrad jeweils höher ($\overline{\pi}' > \overline{\pi}$; $\varphi_{pr}' > \varphi_{pr}$). Auch hier werden die Firmen am unteren Ende der Produktivitätsskala ($\varphi_{pr} < \varphi_i < \varphi_{pr}'$) nicht in der Lage sein zu konkurrieren und der Umsatzanteil heimischer Firmen am inländischen Markt wird geringer sein ($r^d\left(\varphi_i\right)' < r^d\left(\varphi_i\right),\ \forall\varphi_i > \varphi_{pr}$). Dies führt zu Profiteinbußen bei allen bisherigen Nicht-Exporteuren ($\varphi_i < \varphi_{pr}^x$). Weiterhin erhöht sich gemäß Gl. (76) mit steigendem n, die Produktivitätsschwelle für den Export proportional zu derjenigen der Produktionstätigkeit, so dass ein Teil der bisherigen Exporteure nun eigentlich nicht effizient genug ist, um die Auslandsmärkte zu bedienen. Melitz argumentiert, dass es aber zwischen etablierten Unternehmen und neu eintretenden Firmen zu unterscheiden gilt. Erstere werden trotz ihres zu geringen Produktivitätsniveaus weiter exportieren, da sie die Exportmarkteintrittskosten bereits aufgebracht haben, letztere werden nur im Inland tätig sein.[71] Aufgrund des Zugangs zu den neuen Märkten, kommt es bei allen Unternehmen mit $\varphi_i > \varphi_{pr}^{x}{}'$, trotz des Verlustes heimischer Marktanteile, zu Umsatzsteigerungen

$$r\left(\varphi_i\right)' > r\left(\varphi_i\right) \ .$$

Nur die produktivsten unter ihnen verdienen jedoch Extraprofite, da die zusätzlichen Umsätze ausreichen müssen, um die hinzukommenden fixen Exportkosten zu decken. Die Veränderung im Profit ist

$$\Delta\pi(\varphi_i) = \pi'\left(\varphi_i\right) - \pi\left(\varphi_i\right) = \varphi_i^{\sigma-1} f \left(\frac{1 + n'\tau^{1-\sigma}}{\left(\varphi_{pr}'\right)^{\sigma-1}} - \frac{1 + n\tau^{1-\sigma}}{\left(\varphi_{pr}\right)^{\sigma-1}} \right) - (n' - n) f_x \ ,^{72} \qquad (96)$$

wobei sich der Schwellenwert für Extraprofite ($\varphi^{s\prime} > \varphi_{pr}^{x}{}'$) auch hier aus $\Delta\pi(\varphi_i) = 0$ berechnet. Auf gesamtwirtschaftlicher Ebene zeigt sich infolge der Reallokation der Marktanteile hin zu den produktiveren Unternehmen, ein Anstieg der durchschnittlichen Produktivität

$$\left(\widetilde{\varphi}^t\right)' > \widetilde{\varphi}^t$$

sowie der gesamtwirtschaftlichen Wohlfahrt

$$W' > W \ .$$

[71] Wie viele der bisherigen Exporteure dieses Produktivitätsbereichs im neuen Steady State letztlich weiter exportieren, hängt auch davon ab, wie viele von einem negativen Schock getroffen worden sind. Vgl. Melitz (2003), FN 31. Auch bei Verbleib im Markt, erleiden diese Unternehmen Profiteinbußen.

[72] Mit Hilfe von $r\left(\varphi_i\right) = r^d\left(\varphi_i\right) \cdot \left(1 + n\tau^{1-\sigma}\right) = \left(\varphi_i/\varphi_{pr}\right)^{\sigma-1} \sigma f \left(1 + n\tau^{1-\sigma}\right)$.

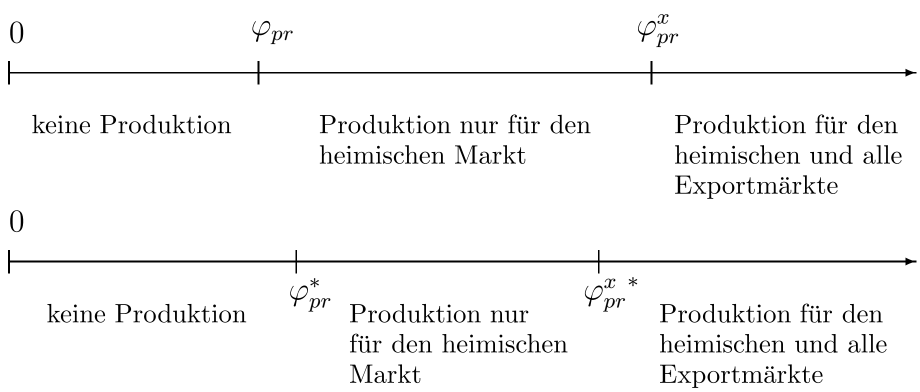
b) Rückgang der variablen Handelskosten

Ein weiterer Weg der schrittweisen Öffnung der Märkte, ist in der Abnahme der variablen Handelskosten ($\tau' < \tau$) zu sehen. Dem kann beispielsweise eine Reduzierung der Transport- bzw. Transaktionskosten infolge technologischer Neuerungen oder auch eine Verminderung der tarifären bzw. nicht-tarifären Handelshemmnisse zugrunde liegen. Hierbei kommt es zu ähnlichen Effekten, wie bei der Zunahme der Zahl der Handelspartner. Auch hier verschiebt sich die ZCP-Kurve nach oben, was mit einer Zunahme der Produktivitätsschwelle der Produktion ($\varphi'_{pr} > \varphi_{pr}$) und des Durchschnittsprofits ($\overline{\pi}' > \overline{\pi}$) verbunden ist. Alle Firmen verlieren Anteile am heimischen Markt ($r^d(\varphi_i)' < r^d(\varphi_i)\,,\ \forall \varphi_i > \varphi_{pr}$) und die unproduktivsten unter ihnen ($\varphi_i < \varphi'_{pr}$), müssen aus dem Markt ausscheiden. Im Gegensatz zur vorherigen Betrachtung, ist allerdings ein Rückgang des Schwellenwerts für die Aufnahme der Exporttätigkeit

$$\frac{\partial}{\partial \tau}\ \varphi_{pr}^{x} > 0 \tag{97}$$

zu beobachten (s. Abb. (8)). Der Exportmarkt ist aufgrund der gesunkenen Handelskosten für mehr Firmen zugänglich. Diejenigen, die dennoch nicht exportieren, erleiden einen Verlust an Umsätzen und Profiten. Die Exporteure werden durch Gewinn von Exportmarktanteilen entschädigt ($r(\varphi_i)' > r(\varphi_i)\,,\ \forall\, \varphi_i > \varphi_{pr}^{x}{}'$), aber wiederum machen nur die Produktivsten unter ihnen auch Zusatzprofite.[73]

Abbildung 8: Rückgang der variablen Handelskosten



[73] Der Schwellenwert für Extraprofite liegt hier bei $\varphi_{pr}^{x}{}' < \varphi^{s\prime} < \varphi_{pr}^{x}$.

Auf gesamtwirtschaftlicher Ebene kommt es ebenfalls zu einem Anstieg der gesamtwirtschaftlichen Produktivität $((\widetilde{\varphi}^t)' > \widetilde{\varphi}^t)$ und der Wohlfahrt $(W' > W)$.

c) Rückgang der fixen Handelskosten

Eine Verringerung der fixen Markteintrittskosten für das Ausland ist, analog zur Reduktion der variablen Handelskosten, mit einem Anstieg des Produktivitätsschwellenwerts für die Aufnahme der Produktion und einem Rückgang des Schwellenwerts für die Exporttätigkeit verbunden

$$\frac{\partial}{\partial f_x}\ \varphi_{pr} < 0 \tag{98}$$

$$\frac{\partial}{\partial f_x}\ \varphi_{pr}^x > 0\ . \tag{99}$$

Dementsprechend sind bei allen Unternehmen Verluste an heimischen Marktanteilen zu verzeichnen $(\varphi_i > \varphi_{pr})$. Die unproduktivsten scheiden aus $(\varphi_{pr} < \varphi_i < \varphi_{pr}{}')$. Zusätzlich kommt es hier aber zu einem Rückgang des Gesamtumsatzes aller Unternehmen, d.h. nicht nur die Nicht-Exporteure $(\varphi_i < \varphi_{pr}^x{}')$, sondern auch die bisherigen Exporteure $(\varphi_i > \varphi_{pr}^x)$ verbuchen Umsatzverluste und damit Gewinneinbußen. Die einzige Gruppe, die profitiert, sind die Unternehmen, die aufgrund der Minderung der Exportmarktschwelle, nun in der Lage sind ebenfalls zu exportieren $(\varphi_{pr}^x{}' < \varphi_i < \varphi_{pr}^x)$. Sie werden für den Verlust heimischer Marktanteile durch Anteile am Exportmarkt entschädigt. Da der Rückgang der fixen Handelskosten zu einer Abnahme der Marktanteile der produktiveren Unternehmen führt, muss die Durchschnittsproduktivität nicht zwangsläufig steigen. Vielmehr ist hierfür die Zusatzbedingung notwendig, dass die neuen Exporteure produktiver sind als der Durchschnitt.[74] In jedem Fall ist jedoch, wegen des mit dem Fall der Fixkosten einhergehenden Anstiegs der Produktionsschwelle, ein positiver Wohlfahrtseffekt zu verzeichnen

$$\frac{\partial W}{\partial f_x} = \left(N^t\right)^{\frac{1}{\sigma-1}} \cdot \frac{\sigma-1}{\sigma} \cdot \widetilde{\varphi}^{\,t} = \left(\frac{L}{\sigma f}\right)^{\frac{1}{\sigma-1}} \cdot \frac{\sigma-1}{\sigma} \cdot \frac{\partial \varphi_{pr}}{\partial f_x} < 0\ . \tag{100}$$

4 Fazit

Im vorliegenden Beitrag wurde dargestellt, wieso heutzutage das Dreigestirn der Standard-Außenhandelstheorien um den wegweisenden Beitrag von Melitz (2003) erweitert werden

[74] Vgl. Melitz (2003), S. 1718 und 1724.

sollte. Neben den traditionellen Werken von Ricardo und Heckscher-Ohlin-Samuelson, welche intersektoralen Handel bzw. den so genannten Nord-Süd Handel erklären, steht die Neue Außenhandelstheorie nach Krugman (1979a, 1980). Diese liefert, basierend auf dem Modell monopolistischer Konkurrenz von Dixit, A. K. und Stiglitz, J. E. (1977), Ende der 1980er Jahre erstmals eine Erklärung intrasektoralen Handels. Diese Art des Handels zwischen Ländern mit identischer Faktorausstattung und Technologie, macht nicht nur in jüngster Zeit den Großteil des internationalen Handels aus.

Während es in Krugmans frühem Beitrag von 1979 durch die Aufnahme von Außenhandel zu einem Anstieg der individuellen Produktionsmenge der Unternehmen (Skaleneffekt) und damit bei konstanter Ressourcenausstattung zum Ausscheiden einzelner Unternehmen (Selektionseffekt) kommt, ist dies im vorgestellten Beitrag von Krugman (1980) nicht der Fall. Hauptgrund hierfür ist die als unabhängig von der Wettbewerbssituation betrachtete, d.h. als konstant angenommene Nachfrage- bzw. Substitutionselastizität. Trotz gleich bleibender Produktionsskala, konstanter Preise und Reallöhne hat Außenhandel wohlfahrtsfördernde Effekte. Bei geöffneten Märkten und unveränderter Firmenanzahl im Inland, stehen dem Verbraucher mehr Varianten zur Verfügung als bei Autarkie. Gemäß dem zugrunde liegenden „Love-of-Variety" Ansatz, wirkt dies positiv auf den Gesamtnutzen. Eine Zunahme des durchschnittlichen Produktivitätsniveaus ist ebenfalls mit einem Anstieg der gesamtwirtschaftlichen Wohlfahrt verbunden, kann in diesem Modell aber durch die Aufnahme von Außenhandel nicht realisiert werden. Bei Annahme homogener Firmen, hat auch ein möglicherweise auftretender Selektionseffekt keine Bedeutung für die Gesamtproduktivität.

Gleichermaßen von identischen Technologien, Faktorausstattungen und konstanter Nachfrage- bzw. Substitutionselastizität ausgehend gelingt es Melitz (2003), durch die Einführung von Firmenheterogenität und der Annahme fixer Markteintrittskosten für In- und Ausland, die Aussagekraft dieses Basismodells in entscheidender Weise zu bereichern. Bereits bei Betrachtung einer geschlossenen Volkswirtschaft unterliegen die hinsichtlich ihrer individuellen Produktivität heterogenen Firmen einem Selektionseffekt. Es werden sich nur solche Unternehmen im Markt etablieren, deren künftiger Profitstrom bzw. Unternehmenswert positiv ist, was wiederum vom gegebenen Produktivitätsniveau der Firmen abhängt. Damit existiert eine Produktivitätsschwelle für den Eintritt in den Inlandsmarkt. Durch die Aufnahme von Handel kommt es zu einer Verschiebung dieses Wertes nach oben, d.h. es ist schwerer für die Unternehmen auch weiterhin im Inlandsmarkt zu bestehen. Einige Firmen am unteren Ende der Produktivitätsskala sind gezwungen aus dem Markt auszuscheiden. Neben diesem Selektionseffekt im Inlandsmarkt, kommt es zu einer

Selektion der Unternehmen in die Auslandsmärkte. Nur Unternehmen, deren Extraprofite aus dem Auslandsgeschäft ausreichen um die zusätzlichen Markteintrittskosten zu decken, werden auch exportieren. Bezogen auf die Marktanteile bedeutet Handel für alle Firmen einen Verlust im Inlandsgeschäft. Während jedoch die unproduktivsten ganz ausscheiden, werden die effizientesten Firmen durch den Hinzugewinn von Anteilen an den ausländischen Märkten kompensiert. Insgesamt kommt es also zu einer Verschiebung der Marktanteile hin zu den produktiveren Unternehmen. Im Gegensatz zum Basismodell ist hier keine eindeutige Aussage bezüglich der Anzahl der für den Verbraucher zu Verfügung stehenden Produktvarianten möglich. Es ist denkbar, dass mehr inländische Unternehmen und Produkte vom Markt verdrängt werden als über den Import bezogen werden können. Somit ist hinsichtlich der Variantenzahl kein spezifischer Effekt auf die gesamtwirtschaftliche Wohlfahrt ableitbar. Indessen ist sowohl der Anstieg der Reallöhne wie auch die Zunahme der gesamtwirtschaftlichen Produktivität wohlfahrtsfördernd. Durch die Umverteilung der Marktanteile hin zu den produktiveren Unternehmen, führt Außenhandel zu einem direkten Produktivitätseffekt. Im Unterschied zu den Modellen der Neuen Außenhandelstheorie mit homogenen Firmen steigt auch dann die gesamtwirtschaftliche Wohlfahrt, wenn sich die Zahl der Varianten nicht verändert bzw. sogar zurückgeht. Der Produktivitätseffekt dominiert den Varianteneffekt. Dies gilt ebenfalls bei Untersuchung inkrementeller, d.h. schrittweiser Handelsliberalisierung. Sowohl bei Zunahme der Zahl der Handelspartner als auch bei einem Rückgang der variablen oder fixen Handelskosten weist die jeweils offenere Volkswirtschaft eine höhere Produktivitäts- und damit ein höheres Wohlfahrtsniveau auf.

Abschließend ist festzuhalten, dass sich durch die Einbettung von Firmenheterogenität in das Modell steigender Skalenerträge an den grundlegenden Wirkungszusammenhängen nichts ändert. Jedoch ist die alles beeinflussende Größe - die gesamtwirtschaftliche Produktivität - nun nicht mehr exogen vorgegeben sondern endogen bestimmt. Aus diesem Grund lassen sich bei Melitz weitergehende Effekte von Handelsliberalisierung als bei Krugman herausarbeiten, welche zudem vielen empirischen Fakten der globalen Produktions- und Handelsmuster Rechnung tragen. In zahlreichen Wirtschaftszweigen existieren eine Vielzahl von Unternehmen, die sich in ihrer Größe und Produktivität unterscheiden, und es sind gerade die produktivsten und größten, die durch Exporttätigkeit gekennzeichnet sind. Dennoch können auch andere Firmen, die nur für den Heimatmarkt produzieren, langfristig neben ihnen bestehen.

A Das Basismodell

A.1 Nachfrage

Maximierung der Nutzenfunktion unter Beachtung der Budgetbeschränkung

$$max\ U([q_i]_{i\in[0;N]}) = \left[\int_0^N q_i^{\frac{\sigma-1}{\sigma}}\, di\right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}}$$

u.d.B.

$$\int_0^N p_i\, q_i\ di \leq R\ .$$

Wird von einer Nicht-Randlösung ausgegangen, so ergeben sich die folgenden Bedingungen erster Ordnung

$$U'(q_i) = \left[\int_0^N q_i^{\frac{\sigma-1}{\sigma}}\, di\right]^{\frac{1}{\sigma-1}} q_i^{-\frac{1}{\sigma}} = U^{\frac{1}{\sigma}} q_i^{-\frac{1}{\sigma}} \quad = \quad \lambda\, p_i$$

und damit das Verhältnis zweier Güter i und j zu

$$\frac{U'(q_j)}{U'(q_i)} = \left(\frac{q_j}{q_i}\right)^{-\frac{1}{\sigma}} = \frac{p_j}{p_i}$$

$$\frac{q_j}{q_i} = \left(\frac{p_j}{p_i}\right)^{-\sigma}$$

sowie für das Ausgabenverhältnis

$$\frac{r_j}{r_i} = \frac{p_j\, q_j}{p_i\, q_i} = \left(\frac{p_j}{p_i}\right)^{1-\sigma}.$$

Durch Integration über das Güterkontinuum

$$\frac{\int_0^N r_j\, dj}{q_i\, p_i} = \frac{\int_0^N p_j^{1-\sigma} dj}{p_i^{1-\sigma}}$$

und Umformung ergibt sich für die Nachfrage nach der Produktvariante i

$$q_i = R \cdot \frac{p_i^{-\sigma}}{\int\limits_0^N p_j^{1-\sigma} dj}.$$

Aus der Definition des Konsumindex Q

$$q_i^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} = R^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \cdot p_i{}^{1-\sigma} \cdot \left[\int\limits_0^N p_j^{1-\sigma} dj \right]^{-\frac{\sigma-1}{\sigma}}$$

$$\int\limits_0^N q_i^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} di = R^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \cdot \int\limits_0^N p_i{}^{1-\sigma} di \cdot \left[\int\limits_0^N p_j^{1-\sigma} dj \right]^{-\frac{\sigma-1}{\sigma}}$$

$$Q = \left[\int\limits_0^N q_i^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} di \right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} = R \cdot \left[\int\limits_0^N p_i{}^{1-\sigma} di \right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \cdot \left[\int\limits_0^N p_j^{1-\sigma} dj \right]^{-1} = R \cdot \left[\int\limits_0^N p_i{}^{1-\sigma} di \right]^{\frac{1}{\sigma-1}}$$

lässt sich dann der zugehörige Preisindex

$$P = R/Q = \left[\int\limits_0^N p_i{}^{1-\sigma} di \right]^{\frac{1}{1-\sigma}}$$

ableiten.

Die Nachfrage nach und die Ausgaben für Produktvariante i sind folglich gegeben durch

$$q_i(p_i) = R \cdot \frac{p_i^{-\sigma}}{P^{1-\sigma}} = Q \cdot \left(\frac{p_i}{P} \right)^{-\sigma}$$

$$r_i(p_i) = R \cdot \left(\frac{p_i}{P} \right)^{1-\sigma}.$$

A.2 Preissetzungsregel

Die Preisbestimmung erfolgt wie üblich, durch Gleichsetzung der Grenzkosten mit dem Grenzerlös. Durch Umformung von Gl. (3) ergibt sich die inverse Nachfrage für jede

Variante und damit Gesamtumsatz und Grenzertrag jeder Firma zu

$$r(q_i) = p(q_i) \cdot q_i = P \cdot \left(\frac{q_i}{Q}\right)^{-\frac{1}{\sigma}} \cdot q_i$$

und

$$\begin{aligned}
\frac{\partial r(q_i)}{\partial q_i} &= \frac{\partial p_i}{\partial q_i} \cdot q_i + p_i = p_i \cdot \left(\frac{\partial p_i/\partial q_i}{p_i/q_i} + 1\right) \\
&= p_i \cdot \left(\frac{1}{\epsilon} + 1\right) = p_i \cdot \left(1 - \frac{1}{\sigma}\right).
\end{aligned}$$

Die Grenzkosten lassen sich aus der Gesamtkostenfunktion

$$K(q_i) = f_i + \frac{q_i}{\varphi_i}$$

bestimmen

$$K'(q_i) = \varphi_i^{-1} \ .$$

Das Profitmaximum für den effektiven Monopolisten ist damit für

$$\varphi_i^{-1} = p_i \cdot \frac{\sigma - 1}{\sigma}$$

gegeben. Der Preis für die Produktvariante i ist also

$$p_i = \frac{\sigma}{\sigma - 1} \cdot \varphi_i^{-1}.$$

A.3 Profit

$$\begin{aligned}
\pi_i = \pi(q_i) = r(q_i) - l(q_i) &= p_i \cdot q_i - f_i - \frac{q_i}{\varphi_i} = \frac{\sigma}{\sigma - 1} \cdot \frac{q_i}{\varphi_i} - f_i - \frac{q_i}{\varphi_i} \\
&= \frac{q_i}{\varphi_i}\left(\frac{\sigma}{\sigma - 1} - 1\right) - f_i = \frac{q_i}{\varphi_i} \cdot \frac{\sigma}{\sigma - 1}\left(1 - \frac{\sigma - 1}{\sigma}\right) - f_i \\
&= \frac{q_i \cdot p_i}{\sigma} - f_i \\
&= \frac{r(q_i)}{\sigma} - f_i
\end{aligned}$$

A.4 Aggregierte Größen

Gesamtwirtschaftlicher Preisindex:

$$\begin{aligned}
P &= \left[\int_{i=1}^{N} p_i^{\ 1-\sigma} di\right]^{\frac{1}{1-\sigma}} \\
&= \left[\int_{i=1}^{N} \left(\frac{\sigma}{\sigma-1}\cdot\varphi^{-1}\right)^{1-\sigma} di\right]^{\frac{1}{1-\sigma}} \\
&= \left[N\cdot\left(\frac{\sigma}{\sigma-1}\cdot\varphi^{-1}\right)^{1-\sigma}\right]^{\frac{1}{1-\sigma}} \\
&= N^{\frac{1}{1-\sigma}}\cdot\left(\frac{\sigma}{\sigma-1}\right)\cdot\varphi^{-1} \\
&= N^{\frac{1}{1-\sigma}}\cdot p\ .
\end{aligned}$$

Reale Konsummöglichkeiten bzw. das Nutzenniveau der Volkswirtschaft:

$$U = Q = q(p_i)\cdot\left(\frac{p_i}{P}\right)^{\sigma} = q\cdot\left(\frac{p}{P}\right)^{\sigma} = q\cdot\left(\frac{p}{N^{\frac{1}{1-\sigma}}\cdot p}\right)^{\sigma} = q\cdot N^{\frac{\sigma}{\sigma-1}}.$$

Gesamtumsatz bzw. nominales Einkommen der Volkswirtschaft:
Variante I: Aus Gl. (7) folgt

$$R = P\cdot Q = N^{\frac{1}{1-\sigma}}\cdot p\cdot N^{\frac{\sigma}{\sigma-1}}\cdot q = N\cdot r\ .$$

Variante II: Aus Gl. (4) folgt

$$R = r(p_i)\cdot\left(\frac{p_i}{P}\right)^{\sigma-1} = r\cdot\left(\frac{p}{P}\right)^{\sigma-1} = r\cdot\left(\frac{p}{N^{\frac{1}{1-\sigma}}\cdot p}\right)^{\sigma-1} = r\cdot N\ .$$

Profit eines einzelnen Unternehmens unter Verwendung von Gl. (7):

$$\begin{aligned}
\pi_i = \pi &= \frac{q\cdot p}{\sigma} - f = \frac{\sigma}{\sigma-1}\cdot\varphi^{-1}\cdot\frac{1}{\sigma}\cdot Q\left(\frac{p}{P}\right)^{-\sigma} - f \\
&= \frac{1}{\sigma-1}\cdot\varphi^{-1}\cdot Q\cdot N^{\frac{\sigma}{1-\sigma}} - f \\
&= \frac{1}{\sigma-1}\cdot\varphi^{-1}\cdot\frac{R}{P}\cdot N^{\frac{\sigma}{1-\sigma}} - f \\
&= \frac{1}{\sigma}\cdot R\cdot N^{-1} - f.
\end{aligned}$$

Gesamtwirtschaftlicher Profit:

$$\begin{aligned}
\Pi &= \int_{i=1}^{N} \pi_i \, di \\
&= \int_{i=1}^{N} \left(\frac{1}{\sigma - 1} \cdot \varphi^{-1} \cdot Q \cdot N^{\frac{\sigma}{1-\sigma}} - f \right) di \\
&= \frac{1}{\sigma - 1} \cdot \varphi^{-1} \cdot Q \cdot N^{\frac{1}{1-\sigma}} - Nf \\
&= \frac{R}{\sigma} - N \cdot f
\end{aligned}$$

A.5 Größen im Gleichgewicht

Gleichgewichtige Menge:

$$\pi = \frac{q_i \cdot p_i}{\sigma} - f_i = 0 \quad \Rightarrow \quad q_i = \frac{f_i \, \sigma}{p_i} = f_i \, \sigma \cdot \frac{\sigma - 1}{\sigma} \cdot \varphi_i = f_i \cdot (\sigma - 1) \cdot \varphi_i$$

Aus dem Gleichgewicht auf dem Arbeitsmarkt folgt:

$$L = \int_{i=1}^{N} l\left(q_i\right) di = \int_{i=1}^{N} f + \frac{q}{\varphi} \, di = N \left[f + \frac{f(\sigma - 1)\varphi}{\varphi} \right] = N f \sigma \, . \tag{101}$$

Der gesamtwirtschaftliche Profit ist

$$\begin{aligned}
\Pi &= \int_{i=1}^{N} \pi_i \, di \\
&= \int_{i=1}^{N} \left(\frac{r_i}{\sigma} - f_i \right) di \\
&= N \cdot \left(\frac{r}{\sigma} - f \right) \\
&= N \cdot \pi \\
&= 0 \, .
\end{aligned}$$

B Melitz Spezifikationen

B.1 Der Produktivitätsdurchschnitt

Ein gewichtetes harmonisches Mittel ist gegeben durch

$$\overline{x}_{har} = \frac{n}{\int\limits_1^n \gamma_i \cdot x_i^{-1} dx_i} \; . \tag{102}$$

Als Gewichtung γ_i zur Berechnung des Produktivitätsdurchschnitts $\widetilde{\varphi}$, der N im Gleichgewicht etablierten Unternehmen, wird der relative Marktanteil eines Unternehmens in Bezug auf den Industriedurchschnitt

$$\gamma_i = \frac{q(\varphi_i)}{q(\widetilde{\varphi})} = \left(\frac{\varphi_i}{\widetilde{\varphi}}\right)^{\sigma} \tag{103}$$

herangezogen (vgl. Gl. (31)). $N \cdot \mu(\varphi_i)$ Unternehmen weisen die Produktivität φ_i auf.

Damit folgt

$$\widetilde{\varphi} = \frac{N}{\int\limits_0^\infty \left(\frac{\varphi_i}{\widetilde{\varphi}}\right)^{\sigma} \cdot \varphi_i^{-1} \cdot N \cdot \mu(\varphi_i) \; d\varphi_i}$$

bzw.

$$\begin{aligned} \widetilde{\varphi}^{\,-1} &= \int\limits_0^\infty \left(\frac{\varphi_i}{\widetilde{\varphi}}\right)^{\sigma} \cdot \varphi_i^{-1} \mu(\varphi_i) \; d\varphi_i \\ &= \widetilde{\varphi}^{-\sigma} \int\limits_0^\infty \varphi_i^{\sigma-1} \cdot \mu(\varphi_i) \; d\varphi_i \end{aligned}$$

also

$$\widetilde{\varphi} = \left[\int\limits_0^\infty \varphi_i^{\sigma-1} \mu(\varphi_i) d\varphi_i\right]^{\frac{1}{\sigma-1}} \; .$$

B.2 Aggregierte Größen

Das gesamtwirtschaftliche Preisniveau Gl. (32) lässt sich mit Hilfe von Gl. (26) und (33) umschreiben zu

$$\begin{aligned}
P &= \left[\int_0^\infty p(\varphi_i)^{1-\sigma} N\mu(\varphi_i)\, d\varphi_i\right]^{\frac{1}{1-\sigma}} \\
&= N^{\frac{1}{1-\sigma}} \left[\int_0^\infty \left(\frac{\sigma}{\sigma-1}\cdot\varphi_i^{-1}\right)^{1-\sigma} \mu(\varphi_i)\, d\varphi_i\right]^{\frac{1}{1-\sigma}} \\
&= N^{\frac{1}{1-\sigma}}\cdot\left(\frac{\sigma}{\sigma-1}\right)\left[\int_0^\infty \varphi_i^{\sigma-1}\mu(\varphi_i)\, d\varphi_i\right]^{\frac{1}{1-\sigma}} \\
&= N^{\frac{1}{1-\sigma}}\cdot\left(\frac{\sigma}{\sigma-1}\right)\cdot\widetilde{\varphi}^{\,-1} \\
&= N^{\frac{1}{1-\sigma}}\cdot p(\widetilde{\varphi})\ .
\end{aligned}$$

Aus Gl. (30) und (31) folgt für den Umsatz bzw. die Ausbringungsmenge einer Firma in Relation zum Industriedurchschnitt

$$\frac{r(\varphi_i)}{r(\widetilde{\varphi})} = \left(\frac{\varphi_i}{\widetilde{\varphi}}\right)^{\sigma-1} \tag{104}$$

$$\frac{q(\varphi_i)}{q(\widetilde{\varphi})} = \left(\frac{\varphi_i}{\widetilde{\varphi}}\right)^{\sigma}. \tag{105}$$

Der aggregierte Umsatz der N im Gleichgewicht etablierten Unternehmen bzw. das gesamtwirtschaftliche Einkommen sowie der Index des realen gesamtwirtschaftlichen Konsumausgaben sind analog zu Gl. (2) und (7) in Abhängigkeit von der Produktivitätsverteilung bestimmt:

$$\begin{aligned}
R = Q\cdot P &= \int_0^\infty r(\varphi_i)\, N\mu(\varphi_i)\, d\varphi_i \\
&= \int_0^\infty r(\widetilde{\varphi})\left(\frac{\varphi_i}{\widetilde{\varphi}}\right)^{\sigma-1} N\mu(\varphi_i)\, d\varphi_i \\
&= N\cdot r(\tilde{\varphi})\cdot\frac{1}{\widetilde{\varphi}^{\sigma-1}}\int_0^\infty \varphi_i^{\sigma-1}\mu(\varphi_i)\, d\varphi_i \\
&= N\cdot r(\tilde{\varphi})
\end{aligned}$$

sowie

$$
\begin{aligned}
Q &= \left[\int_0^\infty q\left(\varphi_i\right)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} N\mu\left(\varphi_i\right) d\varphi_i\right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \qquad (106)\\
&= N^{\frac{\sigma}{\sigma-1}}\left[\int_0^\infty \left(\left(\frac{\varphi_i}{\widetilde{\varphi}}\right)^{\sigma} \cdot q(\widetilde{\varphi})\right)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \mu\left(\varphi_i\right) d\varphi_i\right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}}\\
&= N^{\frac{\sigma}{\sigma-1}}\left[q(\widetilde{\varphi})^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \cdot \frac{1}{\widetilde{\varphi}^{\sigma-1}} \cdot \int_0^\infty \varphi_i^{\sigma-1}\mu\left(\varphi_i\right) d\varphi_i\right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}}\\
&= N^{\frac{\sigma}{\sigma-1}}\left[q(\widetilde{\varphi})^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \cdot \frac{1}{\widetilde{\varphi}^{\sigma-1}} \cdot \widetilde{\varphi}^{\sigma-1}\right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}}\\
&= N^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \cdot q(\tilde{\varphi}).
\end{aligned}
$$

Unter Verwendung des gesamtwirtschaftlichen Preisniveaus lässt sich der Profit des Unternehmens i weiter umschreiben:

$$
\begin{aligned}
\pi(\varphi_i) &= \frac{r(\varphi_i)}{\sigma} - f\\
&= \frac{R}{\sigma} \cdot \left(P \cdot \frac{\sigma-1}{\sigma} \cdot \varphi_i\right)^{\sigma-1} - f\\
&= \frac{R}{\sigma} \cdot \left(N^{\frac{1}{1-\sigma}} \cdot p\left(\widetilde{\varphi}\right) \cdot \frac{\sigma-1}{\sigma} \cdot \varphi_i\right)^{\sigma-1} - f\\
&= \frac{R}{\sigma} \cdot \left(N^{\frac{1}{1-\sigma}} \cdot \frac{\sigma}{\sigma-1} \cdot \widetilde{\varphi}^{-1} \cdot \frac{\sigma-1}{\sigma} \cdot \varphi_i\right)^{\sigma-1} - f\\
&= \frac{R}{\sigma} \cdot N^{-1} \cdot \left(\frac{\varphi_i}{\widetilde{\varphi}}\right)^{\sigma-1} - f\ .
\end{aligned}
$$

Der aggregierte Profit ergibt sich dann mit Hilfe von $\int_0^\infty \mu\left(\varphi_i\right) d\varphi_i = 1$, als die Summe der variablen Profite über alle Firmen abzüglich der Summe aller aufgewendeten Fixkosten

$$\begin{aligned}\Pi &= \int\limits_0^\infty \pi(\varphi_i)\, N\mu(\varphi_i)\, d\varphi_i \\ &= \int\limits_0^\infty \left(\frac{r(\varphi_i)}{\sigma} - f\right) N\mu(\varphi_i)\, d\varphi_i \\ &= \int\limits_0^\infty \frac{r(\varphi_i)}{\sigma} N\mu(\varphi_i)\, d\varphi_i - \int\limits_0^\infty fN\mu(\varphi_i)\, d\varphi_i \\ &= \int\limits_0^\infty \frac{r(\varphi_i)}{\sigma} N\mu(\varphi_i)\, d\varphi_i - fN \\ &= \frac{R}{\sigma} - fN\ .\end{aligned} \tag{107}$$

Dies lässt sich weiter vereinfachen zu

$$\begin{aligned}\Pi &= \int\limits_0^\infty \frac{r(\varphi_i)}{\sigma} N\mu(\varphi_i)\, d\varphi_i - fN \\ &= N \cdot \int\limits_0^\infty \frac{r(\widetilde{\varphi})}{\sigma} \cdot \left(\frac{\varphi_i}{\widetilde{\varphi}}\right)^{\sigma-1} \mu(\varphi_i)\, d\varphi_i - fN \\ &= N \cdot \frac{r(\tilde{\varphi})}{\sigma} \cdot \frac{1}{\widetilde{\varphi}^{\sigma-1}} \int\limits_0^\infty \varphi_i^{\sigma-1}\mu(\varphi_i)\, d\varphi_i - fN \\ &= N \cdot \frac{r(\tilde{\varphi})}{\sigma} \cdot \frac{1}{\widetilde{\varphi}^{\sigma-1}} \cdot \widetilde{\varphi}^{\sigma-1} - fN \\ &= N \cdot \left[\frac{r(\tilde{\varphi})}{\sigma} - f\right] \\ &= N \cdot \pi(\tilde{\varphi})\ .\end{aligned}$$

C Das Gleichgewicht bei Autarkie

Die „Zero Profit"-Bedingung (41) impliziert

$$\pi(\varphi_{pr}) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad \frac{r(\varphi_{pr})}{\sigma} = f \quad \Leftrightarrow \quad r(\varphi_{pr}) = \sigma f. \tag{108}$$

Wird dies in Gl. (53) eingesetzt folgt

$$\begin{aligned}
\overline{\pi} = \pi\left(\widetilde{\varphi}\left(\varphi_{pr}\right)\right) &= \left(\frac{\widetilde{\varphi}\left(\varphi_{pr}\right)}{\varphi_{pr}}\right)^{\sigma-1} \cdot \frac{r\left(\varphi_{pr}\right)}{\sigma} - f \\
&= \left(\frac{\widetilde{\varphi}\left(\varphi_{pr}\right)}{\varphi_{pr}}\right)^{\sigma-1} \cdot \frac{\sigma f}{\sigma} - f \\
&= \left[\left(\frac{\widetilde{\varphi}\left(\varphi_{pr}\right)}{\varphi_{pr}}\right)^{\sigma-1} - 1\right] \cdot f
\end{aligned}$$

bzw.

$$\overline{\pi} = f \cdot k\left(\varphi_{pr}\right) \ \text{ mit } \ k\left(\varphi_{pr}\right) \equiv \left(\tfrac{\tilde{\varphi}(\varphi_{pr})}{\varphi_{pr}}\right)^{\sigma-1} - 1.$$

Die „Free Entry"-Bedingung lässt sich mit Hilfe von Gl. (45), (46) und (47) zu

$$\nu_{net} = 0 \quad \Leftrightarrow \quad \mathcal{P} \cdot \overline{\nu} = f_e \quad \Leftrightarrow \quad \frac{1 - G(\varphi_{pr})}{\delta} \cdot \overline{\pi} = f_e$$

bzw. zu

$$\overline{\pi} = \frac{\delta \cdot f_e}{1 - G\left(\varphi_{pr}\right)}$$

umformen.

D Das Gleichgewicht in der offenen Volkswirtschaft

D.1 Größen auf Unternehmensebene

Die Preissetzungsregel für den Exportmarkt folgt analog zu Anhang (A.2) aus der Maximierung des Profits aus dem Exportgeschäft

$$\begin{aligned} max\ \pi^x &= max\ \left[r^x(\varphi_i) - K(q^x(\varphi_i))\right] \\ &= max\left[p^x(q^x(\varphi_i)) \cdot q^x(\varphi_i) - \left(f + \frac{\tau \cdot q^x(\varphi_i)}{\varphi_i}\right)\right] . \end{aligned}$$

Für ein Unternehmen, das falls es exportiert, sowohl den heimischen wie auch alle n Exportmärkte bedient, ergibt sich ein Gesamtumsatz von

$$\begin{aligned} r(\varphi_i) &= r^d(\varphi_i) + n \cdot r^x(\varphi_i) \\ &= R \cdot \left(P \cdot \frac{\sigma - 1}{\sigma} \cdot \varphi_i\right)^{\sigma-1} + n \cdot R \cdot \left(P \cdot \frac{\sigma - 1}{\sigma} \cdot \tau^{-1} \cdot \varphi_i\right)^{\sigma-1} \\ &= R \cdot \left(P \cdot \frac{\sigma - 1}{\sigma} \cdot \varphi_i\right)^{\sigma-1} \left(1 + n\tau^{1-\sigma}\right) \\ &= r^d(\varphi_i) \cdot (1 + n\tau^{1-\sigma}). \end{aligned}$$

Der Output eines Unternehmens der Produktivität φ_i ist gemäß Gl. (27) gegeben durch

$$q\ (p\,(\varphi_i)) = Q \cdot \left(\frac{p\,(\varphi_i)}{P}\right)^{-\sigma} .$$

Mit den Preissetzungsregeln Gl. (65) und (66) folgt dann

$$q^d(\varphi_i) = Q \cdot (P \cdot \frac{\sigma - 1}{\sigma} \cdot \varphi_i)^{\sigma} \tag{109}$$

für den heimischen Markt sowie

$$q^x(\varphi_i) = Q \cdot (P \cdot \frac{\sigma - 1}{\sigma} \cdot \tau^{-1} \cdot \varphi_i)^{\sigma} = \tau^{-\sigma} \cdot q^d(\varphi_i). \tag{110}$$

für einen Exportmarkt. Ein exportierendes Unternehmen hat also eine Gesamtausbringungsmenge von

$$\begin{aligned} q(\varphi_i) &= q^d(\varphi_i) + n \cdot q^x(\varphi_i) \\ &= Q \cdot (P \cdot \frac{\sigma-1}{\sigma} \cdot \varphi_i)^\sigma + n \cdot Q \cdot (P \cdot \frac{\sigma-1}{\sigma} \cdot \tau^{-1} \cdot \varphi_i)^\sigma \\ &= Q \cdot (P \cdot \frac{\sigma-1}{\sigma} \cdot \varphi_i)^\sigma (1 + n\tau^{-\sigma}) \\ &= q^d(\varphi_i) \cdot (1 + n\tau^{-\sigma}) \ . \end{aligned} \tag{111}$$

D.2 Der Zusammenhang zwischen den Produktivitätsschwellenwerten

Aus den Gleichungen (70), (71), (73) und (75) folgt

$$r^d(\varphi_{pr}) = f\sigma \quad \text{und} \quad r^x(\varphi_{pr}^x) = f_x\sigma \ .$$

Unter Einbeziehung von Gl. (67) und (68) ergibt sich daraus

$$\frac{r^x(\varphi_{pr}^x)}{r^d(\varphi_{pr})} = \frac{R \cdot \left(P \cdot \frac{\sigma-1}{\sigma} \cdot \tau^{-1} \cdot \varphi_{pr}^x\right)^{\sigma-1}}{R \cdot \left(P \cdot \frac{\sigma-1}{\sigma} \cdot \varphi_{pr}\right)^{\sigma-1}} = \tau^{1-\sigma} \left(\frac{\varphi_{pr}^x}{\varphi_{pr}}\right)^{\sigma-1} = \frac{f_x}{f}$$

bzw.

$$\varphi_{pr}^x = \varphi_{pr} \cdot \tau \cdot \left(\frac{f_x}{f}\right)^{\frac{1}{\sigma-1}} \quad \text{oder} \quad \left(\varphi_{pr}^x\right)^{\sigma-1} \cdot f = \varphi_{pr}^{\sigma-1} \cdot \tau^{\sigma-1} \cdot f_x \ .$$

D.3 Produktivitätsdurchschnitte in der offenen Volkswirtschaft

Durchschnittliche Produktivität der in der offenen Volkswirtschaft etablierten Unternehmen unter reiner Berücksichtigung der Anteile am heimischen Markt:

Gewichtung:

$$\gamma_i = \frac{q(\varphi_i)}{q(\widetilde{\varphi})} = \frac{q^d(\varphi_i)}{q^d(\widetilde{\varphi})} = \frac{Q \cdot \left(P \cdot \frac{\sigma-1}{\sigma} \cdot \varphi_i\right)^\sigma}{Q \cdot \left(P \cdot \frac{\sigma-1}{\sigma} \cdot \widetilde{\varphi}\right)^\sigma} = \left(\frac{\varphi_i}{\widetilde{\varphi}}\right)^\sigma$$

Durchschnittliche Produktivität gemäß Gl. (51):

$$\tilde{\varphi} \equiv \tilde{\varphi}\left(\varphi_{pr}\right) = \left[\frac{1}{1-\mathcal{G}\left(\varphi_{pr}\right)} \cdot \int\limits_{\varphi_{pr}}^{\infty} \varphi_i^{\sigma-1} g(\varphi_i) d\varphi_i\right]^{\frac{1}{\sigma-1}} \tag{112}$$

Durchschnittliche Produktivität der N^x im Gleichgewicht exportierenden Unternehmen:

Gewichtung:[75]

$$\gamma_i = \left(\frac{\varphi_i}{\widetilde{\varphi}^x}\right)^{\sigma} = \left(\frac{\varphi_i/\tau}{\widetilde{\varphi}^x/\tau}\right)^{\sigma}$$

[75]Die Gewichtung ist unabhängig davon, ob der relative Anteil der Exportunternehmen am heimischen Markt, an den Exportmärkten oder am Weltmarkt herangezogen wird:

Anteile am Heimatmarkt:

$$\frac{q(\varphi_i)}{q(\widetilde{\varphi}^x)} = \frac{q^d(\varphi_i)}{q^d(\widetilde{\varphi}^x)} = \frac{Q \cdot \left(P \cdot \frac{\sigma-1}{\sigma} \cdot \varphi_i\right)^{\sigma}}{Q \cdot \left(P \cdot \frac{\sigma-1}{\sigma} \cdot \widetilde{\varphi}^x\right)^{\sigma}} = \left(\frac{\varphi_i}{\widetilde{\varphi}^x}\right)^{\sigma}$$

Anteile an den Exportmärkten (vgl. Gl. (68) und (66)):

$$\begin{aligned}
\frac{q(\varphi_i)}{q(\widetilde{\varphi}^x)} = \frac{n \cdot q^x(\varphi_i)}{n \cdot q^x(\widetilde{\varphi}^x)} = \frac{q^x(\varphi_i)}{q^x(\widetilde{\varphi}^x)} &= \frac{r^x(\varphi_i)/p^x(\varphi_i)}{r^x(\widetilde{\varphi})/p^x(\widetilde{\varphi}^x)} \\
&= \frac{R \cdot (P \cdot \dfrac{\sigma-1}{\sigma} \cdot \tau^{-1} \cdot \varphi_i)^{\sigma-1}}{\dfrac{\sigma-1}{\sigma} \cdot \tau \cdot \varphi_i^{-1}} \cdot \frac{\dfrac{\sigma-1}{\sigma} \cdot \tau \cdot (\widetilde{\varphi}^x)^{-1}}{R \cdot (P \cdot \dfrac{\sigma-1}{\sigma} \cdot \tau^{-1} \cdot \widetilde{\varphi}^x)^{\sigma-1}} \\
&= \frac{Q \cdot \left(P \cdot \dfrac{\sigma-1}{\sigma} \cdot \dfrac{\varphi_i}{\tau}\right)^{\sigma}}{Q \cdot \left(P \cdot \dfrac{\sigma-1}{\sigma} \cdot \dfrac{\widetilde{\varphi}^x}{\tau}\right)^{\sigma}} \\
&= \frac{q^d(\varphi_i) \cdot \tau^{-\sigma}}{q^d(\widetilde{\varphi}^x) \cdot \tau^{-\sigma}} = \left(\frac{\varphi_i/\tau}{\widetilde{\varphi}^x/\tau}\right)^{\sigma} = \left(\frac{\varphi_i}{\widetilde{\varphi}^x}\right)^{\sigma}
\end{aligned}$$

Anteile am Weltmarkt:

$$\frac{q(\varphi_i)}{q(\widetilde{\varphi}^x)} = \frac{q^d(\varphi_i) + n \cdot q^x(\varphi_i)}{q^d(\widetilde{\varphi}^x) + n \cdot q^x(\widetilde{\varphi}^x)} = \frac{(1 + n \cdot \tau^{-\sigma}) \cdot q^d(\varphi_i)}{(1 + n \cdot \tau^{-\sigma}) \cdot q^d(\widetilde{\varphi}^x)} = \left(\frac{\varphi_i}{\widetilde{\varphi}^x}\right)^{\sigma} = \left(\frac{\varphi_i/\tau}{\widetilde{\varphi}^x/\tau}\right)^{\sigma}$$

Berechnung der durchschnittlichen Produktivität:

Das gewichtete harmonische Mittel (Gl. (102)) ist

$$\tilde{\varphi}^x \equiv \tilde{\varphi}\left(\varphi_{pr}^x\right) = \frac{N^x}{\int\limits_0^\infty \left(\frac{\varphi_i}{\widetilde{\varphi}^x}\right)^\sigma \cdot \varphi_i^{-1} \cdot N \cdot \mu(\varphi_i)\; d\varphi_i}$$

bzw.

$$(\widetilde{\varphi}^x)^{-1} \quad = \quad \frac{1}{N^x} \cdot (\widetilde{\varphi}^x)^{-\sigma} \cdot \int\limits_0^\infty \varphi_i^{\sigma-1} \cdot N \cdot \mu(\varphi_i)\; d\varphi_i \; .$$

Aus Gl. (50) und (77) ergibt sich außerdem

$$\mu(\varphi_i) = \frac{g(\varphi_i) \cdot \mathcal{P}^x}{1 - G\left(\varphi_{pr}^x\right)} = \frac{g(\varphi_i)}{1 - G\left(\varphi_{pr}^x\right)} \cdot \frac{N^x}{N}.$$

Die durchschnittliche Produktivität der exportierenden Unternehmen ist also

$$(\widetilde{\varphi}^{\,x})^{\sigma-1} \quad = \quad \frac{1}{N^x} \cdot \int\limits_{\varphi_{pr}^x}^\infty \varphi_i^{\sigma-1} \cdot \frac{g(\varphi_i)}{1 - G\left(\varphi_{pr}^x\right)} \cdot N^x \; d\varphi_i$$

bzw.

$$\widetilde{\varphi}^{\,x} = \left[\frac{1}{1 - \mathcal{G}\left(\varphi_{pr}^x\right)} \cdot \int\limits_{\varphi_{pr}^x}^\infty \varphi_i^{\sigma-1} g(\varphi_i) d\varphi_i\right]^{\frac{1}{\sigma-1}} .$$

Das Maß der gesamtwirtschaftlichen Produktivität in der offenen Volkswirtschaft unter Berücksichtigung der kombinierten Marktanteile und der Transportkosten

Analog zur allgemeinen Produktivitätsberechnung gemäß Gl. (33) folgt für die offene Volkswirtschaft

$$\widetilde{\varphi}^{\,t} = \left[\int\limits_0^\infty \varphi_i^{\sigma-1} \mu(\varphi_i) d\varphi_i\right]^{\frac{1}{\sigma-1}}$$

bzw.

$$
\begin{aligned}
(\widetilde{\varphi}^{\,t})^{\sigma-1} &= \frac{1}{N^t}\left[N\cdot\int_0^\infty \varphi_i^{\sigma-1}\mu(\varphi_i)d\varphi_i + n\cdot N\cdot\int_0^\infty\left(\frac{\varphi_i}{\tau}\right)^{\sigma-1}\mu(\varphi_i)d\varphi_i\right]\\
&= \frac{1}{N^t}\left[N\cdot\frac{1}{1-\mathcal{G}\left(\varphi_{pr}\right)}\cdot\int_{\varphi_{pr}}^\infty \varphi_i^{\sigma-1}g(\varphi_i)d\varphi_i\right.\\
&\qquad\left.+\,n\cdot N^x\cdot\frac{1}{1-\mathcal{G}\left(\varphi_{pr}^x\right)}\cdot\int_{\varphi_{pr}^x}^\infty\left(\frac{\varphi_i}{\tau}\right)^{\sigma-1}g(\varphi_i)d\varphi_i\right]\\
&= \frac{1}{N^t}\left[N\cdot\widetilde{\varphi}^{\sigma-1}+n\cdot N^x\cdot\left(\frac{\widetilde{\varphi}^x}{\tau}\right)^{\sigma-1}\right]
\end{aligned}
$$

Hierbei wird die Tatsache ausgenutzt, dass beispielsweise der Produktivitätsdurchschnitt aller exportierenden Unternehmen derselbe ist, wenn N^x identische exportierende Unternehmen mit individueller Produktivität $\widetilde{\varphi}^x$ betrachtet werden.

D.4 Aggregate und Durchschnittsgrößen in der offenen Volkswirtschaft

Das gesamtwirtschaftliche Preisniveau:[76]

$$
\begin{aligned}
P &= \left[\int_0^\infty p^d\left(\varphi_i\right)^{1-\sigma}N\mu\left(\varphi_i\right)d\varphi_i + n\cdot\int_0^\infty p^x\left(\varphi_i\right)^{1-\sigma}N\mu\left(\varphi_i\right)d\varphi_i\right]^{\frac{1}{1-\sigma}}\\
&= \left[\int_{\varphi_{pr}}^\infty p^d\left(\varphi_i\right)^{1-\sigma}N\,\frac{g(\varphi_i)}{1-G\left(\varphi_{pr}\right)}\,d\varphi_i + n\cdot\int_{\varphi_{pr}^x}^\infty p^x\left(\varphi_i\right)^{1-\sigma}N\frac{g(\varphi_i)\cdot\mathcal{P}^x}{1-G\left(\varphi_{pr}^x\right)}\,d\varphi_i\right]^{\frac{1}{1-\sigma}}\\
&= \left[\frac{N}{1-G\left(\varphi_{pr}\right)}\int_{\varphi_{pr}}^\infty\left(\frac{\sigma}{\sigma-1}\cdot\frac{1}{\varphi_i}\right)^{1-\sigma}g(\varphi_i)\;d\varphi_i\right.\\
&\qquad\left.+\frac{n\cdot N^x}{1-G\left(\varphi_{pr}^x\right)}\int_{\varphi_{pr}^x}^\infty\left(\frac{\sigma}{\sigma-1}\cdot\frac{\tau}{\varphi_i}\right)^{1-\sigma}g(\varphi_i)\;d\varphi_i\right]^{\frac{1}{1-\sigma}}
\end{aligned}
$$

[76] Ergibt sich analog zu Gl. (32) mit Hilfe der Gl. (50), (77), (78) sowie den Preissetzungsregeln Gl. (65) und (66).

$$
\begin{aligned}
&= \left[\frac{N}{1-G\left(\varphi_{pr}\right)}\left(\frac{\sigma}{\sigma-1}\right)^{1-\sigma} \int\limits_{\varphi_{pr}}^{\infty} \left(\varphi_i\right)^{\sigma-1} g(\varphi_i)\, d\varphi_i \right.\\
&\quad \left. + \frac{n\cdot N^x\cdot\tau^{1-\sigma}}{1-G\left(\varphi_{pr}^x\right)}\left(\frac{\sigma}{\sigma-1}\right)^{1-\sigma} \int\limits_{\varphi_{pr}^x}^{\infty} \left(\varphi_i\right)^{\sigma-1} g(\varphi_i)\, d\varphi_i\right]^{\frac{1}{1-\sigma}}\\
&= \left[N\left(\frac{\sigma}{\sigma-1}\right)^{1-\sigma}\widetilde{\varphi}^{\sigma-1} + n\cdot N^x\cdot\tau^{1-\sigma}\left(\frac{\sigma}{\sigma-1}\right)^{1-\sigma}(\widetilde{\varphi}^x)^{\sigma-1}\right]^{\frac{1}{1-\sigma}}\\
&= \left(N^t\right)^{\frac{1}{1-\sigma}}\left(\frac{\sigma}{\sigma-1}\right)\left[\frac{1}{N^t}\left(N\widetilde{\varphi}^{\sigma-1} + n\cdot N^x\left(\frac{\widetilde{\varphi}^x}{\tau}\right)^{\sigma-1}\right)\right]^{\frac{1}{1-\sigma}}\\
&= \left(N^t\right)^{\frac{1}{1-\sigma}}\left(\frac{\sigma}{\sigma-1}\right)(\widetilde{\varphi}^t)^{-1}\\
&= \left(N^t\right)^{\frac{1}{1-\sigma}} p^d(\widetilde{\varphi}^t).
\end{aligned}
$$

Umsatz- und Outputverhältnisse:

Gemäß Gl. (30) lässt sich der firmenspezifische Umsatz im Heimatmarkt und im Exportmarkt ($r^d(\varphi_i)$ bzw. $r^x(\varphi_i)$), in Relation zu den jeweiligen industrieweiten Durchschnitten ($r^d(\widetilde{\varphi})$ bzw. $r^x(\widetilde{\varphi}^x)$) angeben

$$\frac{r^d(\varphi_i)}{r^d(\widetilde{\varphi})} = \left(\frac{\varphi_i}{\widetilde{\varphi}}\right)^{\sigma-1} \tag{113}$$

$$\frac{r^x(\varphi_i)}{r^x(\widetilde{\varphi}^x)} = \left(\frac{\varphi_i}{\widetilde{\varphi}^x}\right)^{\sigma-1}. \tag{114}$$

$r^d(\widetilde{\varphi})$ bezeichnet den durchschnittlichen Umsatz aller heimischen Firmen durch Verkäufe im eigenen Land. $r^x(\widetilde{\varphi}^x)$ hingegen gibt den durchschnittlichen Umsatz aller heimischen exportierenden Unternehmen durch Verkäufe in einem spezifischen Exportmarkt an.

Die gleichen Relationen lassen sich mit Hilfe von Gl. (31) bezüglich des firmenspezifischen Outputs aufstellen

$$\frac{q^d(\varphi_i)}{q^d(\widetilde{\varphi})} = \left(\frac{\varphi_i}{\widetilde{\varphi}}\right)^{\sigma} \tag{115}$$

$$\frac{q^x(\varphi_i)}{q^x(\widetilde{\varphi}^x)} = \left(\frac{\varphi_i}{\widetilde{\varphi}^x}\right)^{\sigma}. \tag{116}$$

Das gesamtwirtschaftliche Erlös- bzw. Einkommensniveau:[77]

$$
\begin{aligned}
R = P \cdot Q \quad &= \int_{0}^{\infty} r\left(\varphi_i\right) N\mu\left(\varphi_i\right) d\varphi_i \\
&= \int_{0}^{\infty} r^d\left(\varphi_i\right) N\mu\left(\varphi_i\right) d\varphi_i + n\int_{0}^{\infty} r^x\left(\varphi_i\right) N\mu\left(\varphi_i\right) d\varphi_i \\
&= \int_{\varphi_{pr}}^{\infty} r^d\left(\varphi_i\right) N\frac{g(\varphi_i)}{1-G\left(\varphi_{pr}\right)}\ d\varphi_i + n\int_{\varphi_{pr}^x}^{\infty} r^x\left(\varphi_i\right) N\frac{g(\varphi_i)\cdot \mathcal{P}^x}{1-G\left(\varphi_{pr}^x\right)}\ d\varphi_i \\
&= \int_{\varphi_{pr}}^{\infty} r^d\left(\varphi_i\right) N\frac{g(\varphi_i)}{1-G\left(\varphi_{pr}\right)}\ d\varphi_i + n\int_{\varphi_{pr}^x}^{\infty} r^x\left(\varphi_i\right) N^x\frac{g(\varphi_i)}{1-G\left(\varphi_{pr}^x\right)}\ d\varphi_i \\
&= \int_{\varphi_{pr}}^{\infty} r^d\left(\widetilde{\varphi}\right)\left(\frac{\varphi_i}{\widetilde{\varphi}}\right)^{\sigma-1} N\frac{g(\varphi_i)}{1-G\left(\varphi_{pr}\right)}\ d\varphi_i \\
&\quad + n\int_{\varphi_{pr}^x}^{\infty} r^x\left(\widetilde{\varphi}^x\right)\left(\frac{\varphi_i}{\widetilde{\varphi}^x}\right)^{\sigma-1} N^x\frac{g(\varphi_i)}{1-G\left(\varphi_{pr}^x\right)}\ d\varphi_i \\
&= \frac{N\cdot r^d\left(\widetilde{\varphi}\right)}{1-G\left(\varphi_{pr}\right)}\ \widetilde{\varphi}^{1-\sigma}\int_{\varphi_{pr}}^{\infty} \varphi_i^{\sigma-1} g(\varphi_i)\ d\varphi_i \\
&\quad + \frac{nN^x\cdot r^x\left(\widetilde{\varphi}^x\right)}{1-G\left(\varphi_{pr}^x\right)}\ \left(\widetilde{\varphi}^x\right)^{1-\sigma}\int_{\varphi_{pr}^x}^{\infty} \varphi_i^{\sigma-1} g(\varphi_i)\ d\varphi_i.
\end{aligned}
$$

Unter Verwendung der gesamtwirtschaftlichen Produktivitätsmaße Gl. (51), (80) und (81) sowie der Gl. (68) folgt daraus

$$
\begin{aligned}
R \quad &= N\cdot r^d\left(\widetilde{\varphi}\right)\ \widetilde{\varphi}^{1-\sigma}\widetilde{\varphi}^{\sigma-1} + nN^x\cdot r^x\left(\widetilde{\varphi}^x\right)\ \left(\widetilde{\varphi}^x\right)^{1-\sigma}\left(\widetilde{\varphi}^x\right)^{\sigma-1} \\
&= N\cdot r^d\left(\widetilde{\varphi}\right) + nN^x\cdot r^x\left(\widetilde{\varphi}^x\right) \\
&= N\cdot r^d\left(\widetilde{\varphi}\right) + nN^x\cdot \tau^{1-\sigma}\cdot r^d\left(\widetilde{\varphi}^x\right) \\
&= N\cdot R\cdot\left(P\cdot\frac{\sigma-1}{\sigma}\cdot\widetilde{\varphi}\right)^{\sigma-1} + nN^x\cdot\tau^{1-\sigma}\cdot R\cdot\left(P\cdot\frac{\sigma-1}{\sigma}\cdot\widetilde{\varphi}^x\right)^{\sigma-1} \\
&= R\cdot\left(P\cdot\frac{\sigma-1}{\sigma}\right)^{\sigma-1}\cdot\left[N\cdot\widetilde{\varphi}^{\sigma-1} + nM^x\cdot\tau^{1-\sigma}\left(\widetilde{\varphi}^x\right)^{\sigma-1}\right]
\end{aligned}
$$

[77] Entsprechend Gl. (106) unter Einbeziehung von Gl. (50), (77) und (78).

$$
\begin{aligned}
&= N^t \cdot R \cdot \left(P \cdot \frac{\sigma-1}{\sigma}\right)^{\sigma-1} \cdot \left[\frac{1}{N^t}\left[N \cdot \widetilde{\varphi}^{\sigma-1} + nN^x \left(\frac{\widetilde{\varphi}^x}{\tau}\right)^{\sigma-1}\right]\right] \\
&= N^t \cdot R \cdot \left(P \cdot \frac{\sigma-1}{\sigma}\right)^{\sigma-1} \left(\widetilde{\varphi}^t\right)^{\sigma-1} \\
&= N^t \cdot R \cdot (P \cdot \frac{\sigma-1}{\sigma} \cdot \widetilde{\varphi}^t)^{\sigma-1} \\
&= N^t \cdot r^d(\tilde{\varphi}^t)
\end{aligned}
$$

Durchschnittlicher Umsatz inländischer Firmen aus In- & Auslandsgeschäft:

$$
\overline{r} = \frac{R}{N} = r^d(\tilde{\varphi}) + n\frac{N^x}{N} nr^x(\tilde{\varphi}^x) = r^d(\tilde{\varphi}) + \mathcal{P}_x \cdot nr^x(\tilde{\varphi}^x)
$$

Gesamtwirtschaftliche Ausbringungsmenge:[78]

$$
\begin{aligned}
Q &= \left[\int_0^\infty q\left(\varphi_i\right)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} N\mu\left(\varphi_i\right) d\varphi_i\right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \\
&= \left[\int_0^\infty q^d\left(\varphi_i\right)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} N\mu\left(\varphi_i\right) d\varphi_i + n\int_0^\infty q^x\left(\varphi_i\right)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} N\mu\left(\varphi_i\right) d\varphi_i\right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \\
&= \left[\int_{\varphi_{pr}}^\infty q^d\left(\varphi_i\right)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} N\frac{g(\varphi_i)}{1-G\left(\varphi_{pr}\right)}\ d\varphi_i + n\int_{\varphi_{pr}^x}^\infty q^x\left(\varphi_i\right)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} N\frac{g(\varphi_i)\cdot\mathcal{P}^x}{1-G\left(\varphi_{pr}^x\right)}\ d\varphi_i\right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \\
&= \left[\int_{\varphi_{pr}}^\infty \left(q^d\left(\widetilde{\varphi}\right)\left(\frac{\varphi_i}{\widetilde{\varphi}}\right)^\sigma\right)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} N\frac{g(\varphi_i)}{1-G\left(\varphi_{pr}\right)}\ d\varphi_i\right. \\
&\quad \left. +n\int_{\varphi_{pr}^x}^\infty \left(q^x\left(\widetilde{\varphi}^x\right)\left(\frac{\varphi_i}{\widetilde{\varphi}^x}\right)^\sigma\right)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} N^x\frac{g(\varphi_i)}{1-G\left(\varphi_{pr}^x\right)}\ d\varphi_i\right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \\
&= \left[\frac{N\cdot q^d\left(\widetilde{\varphi}\right)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}}}{1-G\left(\varphi_{pr}\right)}\ \widetilde{\varphi}^{1-\sigma}\int_{\varphi_{pr}}^\infty \varphi_i^{\sigma-1} g(\varphi_i)\ d\varphi_i\right. \\
&\quad \left. +\frac{nN^x\cdot q^x\left(\widetilde{\varphi}^x\right)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}}}{1-G\left(\varphi_{pr}^x\right)}\ \left(\widetilde{\varphi}^x\right)^{1-\sigma}\int_{\varphi_{pr}^x}^\infty \varphi_i^{\sigma-1} g(\varphi_i)\ d\varphi_i\right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}}
\end{aligned}
$$

[78]Analog zu Gl. (106).

Wiederum ergibt die Verwendung der gesamtwirtschaftlichen Produktivitätsmaße aus den Gl. (51), (80), (81) sowie der Gl. (110) dann

$$
\begin{aligned}
Q &= \left[\frac{N \cdot q^d\left(\widetilde{\varphi}\right)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}}}{1-G\left(\varphi_{pr}\right)}\ \widetilde{\varphi}^{1-\sigma}\int_{\varphi_{pr}}^{\infty}\varphi_i^{\sigma-1}g(\varphi_i)\ d\varphi_i\right. \\
&\qquad \left. + \frac{nN^x \cdot q^x\left(\widetilde{\varphi}^x\right)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}}}{1-G\left(\varphi_{pr}^x\right)}\ \left(\widetilde{\varphi}^x\right)^{1-\sigma}\int_{\varphi_{pr}^x}^{\infty}\varphi_i^{\sigma-1}g(\varphi_i)\ d\varphi_i\right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \\
&= \left[N \cdot q^d\left(\widetilde{\varphi}\right)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}}\ \ \widetilde{\varphi}^{1-\sigma}\widetilde{\varphi}^{\sigma-1} + nN^x \cdot q^x\left(\widetilde{\varphi}^x\right)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}}\ \ \left(\widetilde{\varphi}^x\right)^{1-\sigma}\left(\widetilde{\varphi}^x\right)^{\sigma-1}\right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \\
&= \left[N \cdot q^d\left(\widetilde{\varphi}\right)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} + nN^x \cdot q^x\left(\widetilde{\varphi}^x\right)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}}\right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \\
&= \left[N \cdot q^d\left(\widetilde{\varphi}\right)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} + nN^x \cdot \left(\tau^{-\sigma} \cdot q^d\left(\widetilde{\varphi}^x\right)\right)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}}\right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \\
&= \left[N \cdot \left(Q \cdot \left(P \cdot \frac{\sigma-1}{\sigma} \cdot \widetilde{\varphi}\right)^{\sigma}\right)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} + nN^x \cdot \left(\tau^{-\sigma} \cdot Q \cdot \left(P \cdot \frac{\sigma-1}{\sigma} \cdot \widetilde{\varphi}^x\right)^{\sigma}\right)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}}\right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \\
&= \left[\left(Q \cdot \left(P \cdot \frac{\sigma-1}{\sigma}\right)^{\sigma}\right)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \cdot \left[N \cdot \widetilde{\varphi}^{\sigma-1} + nN^x \cdot \tau^{1-\sigma}\left(\widetilde{\varphi}^x\right)^{\sigma-1}\right]\right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \\
&= \left[N^t \cdot \left(Q \cdot \left(P \cdot \frac{\sigma-1}{\sigma}\right)^{\sigma}\right)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \cdot \left[\frac{1}{N^t}\left[N \cdot \widetilde{\varphi}^{\sigma-1} + nN^x\left(\frac{\widetilde{\varphi}^x}{\tau}\right)^{\sigma-1}\right]\right]\right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \\
&= \left[N^t \cdot \left(Q \cdot \left(P \cdot \frac{\sigma-1}{\sigma}\right)^{\sigma}\right)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}}\ \left(\widetilde{\varphi}^t\right)^{\sigma-1}\right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \\
&= \left[N^t \cdot \left(Q \cdot \left(P \cdot \frac{\sigma-1}{\sigma} \cdot \widetilde{\varphi}^t\right)^{\sigma}\right)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}}\right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \\
&= \left(N^t\right)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \cdot q^d(\tilde{\varphi}^t)
\end{aligned}
$$

Gesamtwirtschaftlicher Profit:[79]

$$
\begin{aligned}
\Pi &= \int_0^\infty \pi(\varphi_i) N\mu(\varphi_i)\, d\varphi_i = \int_0^\infty \frac{r(\varphi_i)}{\sigma} N\mu(\varphi_i)\, d\varphi_i - fN \\
&= \int_0^\infty \pi^d(\varphi_i) N\mu(\varphi_i)\, d\varphi_i + n\int_0^\infty \pi^x(\varphi_i) N\mu(\varphi_i)\, d\varphi_i \\
&= \int_0^\infty \frac{r^d(\varphi_i)}{\sigma} N\mu(\varphi_i)\, d\varphi_i - fN + n\int_0^\infty \frac{r^x(\varphi_i)}{\sigma} N\mu(\varphi_i)\, d\varphi_i - nf_xN^x \\
&= \int_0^\infty \frac{r^d(\widetilde{\varphi})}{\sigma} \cdot \left(\frac{\varphi_i}{\widetilde{\varphi}}\right)^{\sigma-1} M\mu(\varphi_i)\, d\varphi_i - fN \\
&\quad + n\int_0^\infty \frac{r^x(\widetilde{\varphi}^x)}{\sigma} \cdot \left(\frac{\varphi_i}{\widetilde{\varphi}^x}\right)^{\sigma-1} N\mu(\varphi_i)\, d\varphi_i - nf_xN^x \\
&= \int_{\varphi_{pr}}^\infty \frac{r^d(\widetilde{\varphi})}{\sigma} \cdot \left(\frac{\varphi_i}{\widetilde{\varphi}}\right)^{\sigma-1} N\frac{g(\varphi_i)}{1-G(\varphi_{pr})}\, d\varphi_i - fN \\
&\quad + n\int_{\varphi_{pr}^x}^\infty \frac{r^x(\widetilde{\varphi}^x)}{\sigma} \cdot \left(\frac{\varphi_i}{\widetilde{\varphi}^x}\right)^{\sigma-1} M\frac{g(\varphi_i)\mathcal{P}^x}{1-G\left(\varphi_{pr}^x\right)}\, d\varphi_i - nf_xN^x \\
&= N\, \frac{r^d(\widetilde{\varphi})}{\sigma}\, \widetilde{\varphi}^{1-\sigma} \frac{1}{1-G(\varphi_{pr})} \int_{\varphi_{pr}}^\infty \varphi_i^{\sigma-1} g(\varphi_i)\, d\varphi_i - fN \\
&\quad + n\, N^x\, \frac{r^x(\widetilde{\varphi}^x)}{\sigma} (\widetilde{\varphi}^x)^{1-\sigma} \frac{1}{1-G\left(\varphi_{pr}^x\right)} \int_{\varphi_{pr}^x}^\infty \varphi_i^{\sigma-1} g(\varphi_i)\, d\varphi_i - nf_xN^x
\end{aligned}
$$

[79]Der aggregierte Profit berechnet sich wie in Gl. (107) als die Summe der variablen Profite abzüglich der Gesamtheit aller Fixkosten. Es muss hierbei jedoch beachtet werden, dass die Fixkosten der Erstellung einer Varietät f von jedem Unternehmen zu entrichten sind, unabhängig davon, ob es exportiert oder nicht. Diese schmälern direkt den variablen Profit aus den Verkäufen im heimischen Markt. Die Fixkosten des Eintritts in einen Exportmarkt f_x sind jedoch nur von den N^x Exporteuren zu leisten und schmälern lediglich den variablen Profit aus dem Exportgeschäft.

Mit Hilfe der Produktivitätsdurchschnitte Gl. (51), (80) und (81) folgt daraus

$$\begin{aligned}
\Pi &= N\ \frac{r^d\left(\widetilde{\varphi}\right)}{\sigma}\ \widetilde{\varphi}^{1-\sigma}\widetilde{\varphi}^{\sigma-1} - fN + n\ N^x\ \frac{r^x\left(\widetilde{\varphi}^x\right)}{\sigma}\left(\widetilde{\varphi}^x\right)^{1-\sigma}\left(\widetilde{\varphi}^x\right)^{\sigma-1} - nf_xN^x \\
&= N\ \frac{r^d\left(\widetilde{\varphi}\right)}{\sigma} - fN + n\ N^x\ \frac{r^x\left(\widetilde{\varphi}^x\right)}{\sigma} - nf_xN^x \\
&= N\left[\frac{r^d\left(\widetilde{\varphi}\right)}{\sigma} - f\right] + nN^x\left[\frac{r^x\left(\widetilde{\varphi}^x\right)}{\sigma} - f_x\right] \\
&= N\pi^d\left(\widetilde{\varphi}\right) + nN^x\pi^x\left(\widetilde{\varphi}^x\right) \\
&= N\overline{\pi}^{\,d} + nN^x\overline{\pi}^{\,x}
\end{aligned}$$

$\overline{\pi}^d = \pi^d(\tilde{\varphi})$ bezeichnet den durchschnittlichen Profit heimischer Firmen durch Verkäufe im Inland. Der durchschnittliche Profit aus dem Export in ein gegebenes Land ist $\overline{\pi}^x = \pi^x(\tilde{\varphi}^x)$. Dieser wird berechnet über alle heimischen Firmen, die exportieren.

Unter Verwendung von Gl. (68) lässt sich der Gesamtprofit noch weiter umschreiben zu

$$\begin{aligned}
\Pi &= N\ \frac{r^d\left(\widetilde{\varphi}\right)}{\sigma} - fN + n\ N^x\ \frac{r^x\left(\widetilde{\varphi}^x\right)}{\sigma} - nf_xN^x \\
&= N\ \frac{r^d\left(\widetilde{\varphi}\right)}{\sigma} - fN + n\ N^x\frac{\tau^{1-\sigma}r^d\left(\widetilde{\varphi}^x\right)}{\sigma} - nf_xN^x \\
&= N\frac{R\left(P\ \frac{\sigma-1}{\sigma}\ \widetilde{\varphi}\right)^{\sigma-1}}{\sigma} - fN + n\ N^x\frac{\tau^{1-\sigma}R\left(P\ \frac{\sigma-1}{\sigma}\ \widetilde{\varphi}^x\right)^{\sigma-1}}{\sigma} - nf_xN^x \\
&= \frac{R\left(P\ \frac{\sigma-1}{\sigma}\ \right)^{\sigma-1}}{\sigma}\left[N\widetilde{\varphi}^{\sigma-1} + n\ N^x\tau^{1-\sigma}\left(\widetilde{\varphi}^x\right)^{\sigma-1}\right] - fN - nf_x\ N^x \\
&= N^t\ \frac{R\left(P\ \frac{\sigma-1}{\sigma}\ \right)^{\sigma-1}}{\sigma}\left[\frac{1}{N^t}\left[N\widetilde{\varphi}^{\sigma-1} + n\ N^x\left(\frac{\widetilde{\varphi}^x}{\tau}\right)^{\sigma-1}\right]\right] - fN - nf_x\ N^x \\
&= N^t\ \frac{R\left(P\ \frac{\sigma-1}{\sigma}\ \right)^{\sigma-1}}{\sigma}\left(\widetilde{\varphi}^t\right)^{\sigma-1} - fN - nf_x\ N^x \\
&= N^t\ \frac{R\left(P\ \frac{\sigma-1}{\sigma}\ \widetilde{\varphi}^t\right)^{\sigma-1}}{\sigma} - fN - nf_x\ N^x \\
&= N^t\ \frac{r^d\left(\widetilde{\varphi}^t\right)}{\sigma} - fN - nf_x\ N^x\ .
\end{aligned}$$

Durchschnittlicher Gewinn inländischer Firmen aus dem In- & Auslandsgeschäft:

Variante I:

$$\overline{\pi} = \frac{\Pi}{N} = \pi^d(\tilde{\varphi}) + \frac{N^x}{N}\ n\ \pi^x(\tilde{\varphi}^x) = \pi^d(\tilde{\varphi}) + \mathcal{P}^x\ n\ \pi^x(\tilde{\varphi}^x) = \overline{\pi}^d + \mathcal{P}^x\ n\ \overline{\pi}^x$$

Variante II:[80]

$$\overline{\pi} = \frac{\overline{r}}{\sigma} - f - f_x \cdot \mathcal{P}^x \cdot n,$$

mit

$$\begin{aligned}
\overline{r} = \frac{R}{N} &= r^d(\tilde{\varphi}) + \mathcal{P}^x \cdot n \cdot r^x(\tilde{\varphi}^x) \\
&= r^d\left(\widetilde{\varphi}\left(\varphi_{pr}\right)\right) + \mathcal{P}^x \cdot n \cdot r^x\left(\widetilde{\varphi}^x\left(\varphi_{pr}^x\right)\right) \\
&= \left(\pi^d\left(\widetilde{\varphi}\left(\varphi_{pr}\right)\right) + f\right) \cdot \sigma + \mathcal{P}^x \cdot n \cdot \left(\pi^x\left(\widetilde{\varphi}^x\left(\varphi_{pr}^x\right)\right) + f_x\right) \cdot \sigma \\
&= \pi^d\left(\widetilde{\varphi}\left(\varphi_{pr}\right)\right) \cdot \sigma + f \cdot \sigma + \mathcal{P}^x \cdot n \cdot \pi^x\left(\widetilde{\varphi}^x\left(\varphi_{pr}^x\right)\right) \cdot \sigma + f_x \cdot \mathcal{P}^x \cdot n \cdot \sigma \\
&= \overline{\pi} \cdot \sigma + f \cdot \sigma + f_x \cdot \mathcal{P}^x \cdot n \cdot \sigma \\
&= \left(\overline{\pi} + f + f_x \cdot \mathcal{P}^x \cdot n\right) \cdot \sigma
\end{aligned}$$

D.5 Die zweite ZCP-Bedingung in der offenen Volkswirtschaft

Die „Zero-Cutoff-Profit" -Bedingung für die Exporttätigkeit impliziert

$$\pi^x(\varphi_{pr}^x) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad \frac{r^x(\varphi_{pr}^x)}{\sigma} = f_x \quad \Leftrightarrow \quad r^x(\varphi_{pr}^x) = \sigma f_x\ .$$

[80] Als Funktion des durchschnittlichen Umsatzes inländischer Unternehmen.

Damit lässt sich der durchschnittliche Profit aus dem Exportgeschäft in ein gegebenes Land (Gl. (71)) unter Verwendung von Gl. (114) umformen zu

$$\begin{aligned}
\overline{\pi}^x = \pi^x\left(\widetilde{\varphi}^x\left(\varphi_{pr}^x\right)\right) &= \frac{r^x\left(\widetilde{\varphi}^x\left(\varphi_{pr}^x\right)\right)}{\sigma} - f_x \\
&= \left(\frac{\widetilde{\varphi}^x\left(\varphi_{pr}^x\right)}{\varphi_{pr}^x}\right)^{\sigma-1} \cdot \frac{r^x\left(\varphi_{pr}^x\right)}{\sigma} - f_x \\
&= \left(\frac{\widetilde{\varphi}^x\left(\varphi_{pr}^x\right)}{\varphi_{pr}^x}\right)^{\sigma-1} \cdot \frac{\sigma f_x}{\sigma} - f_x \\
&= \left[\left(\frac{\widetilde{\varphi}^x\left(\varphi_{pr}^x\right)}{\varphi_{pr}^x}\right)^{\sigma-1} - 1\right] \cdot f_x
\end{aligned}$$

bzw. zu

$$\overline{\pi}^x = f_x \cdot k\left(\varphi_{pr}^x\right) \quad \text{mit} \quad k\left(\varphi_{pr}^x\right) \equiv \left(\frac{\widetilde{\varphi}^x\left(\varphi_{pr}^x\right)}{\varphi_{pr}^x}\right)^{\sigma-1} - 1.$$

E Effekte von Außenhandel

E.1 Vergleich Autarkie - Freihandel

Umsatz und Marktanteil:

$$r^d\left(\varphi_i\right) < r^a\left(\varphi_i\right) < r\left(\varphi_i\right) = r^d\left(\varphi_i\right) + nr^x\left(\varphi_i\right)$$

Die erste Ungleichung folgt aus den ZCP-Bedingungen Gl. (41), (73) und aus dem Umsatzverhältnis Gl. (30), wobei $\varphi_{pr}^a < \varphi_{pr}$ ist:[81]

$$\begin{aligned}
r^d\left(\varphi_i\right) = \left(\frac{\varphi_i}{\varphi_{pr}}\right)^{\sigma-1} \cdot r^d\left(\varphi_{pr}\right) &= \left(\frac{\varphi_i}{\varphi_{pr}}\right)^{\sigma-1} \cdot \sigma f \\
&< \left(\frac{\varphi_i}{\varphi_{pr}^a}\right)^{\sigma-1} \cdot \sigma f = \left(\frac{\varphi_i}{\varphi_{pr}^a}\right)^{\sigma-1} \cdot r^a\left(\varphi_{pr}^a\right) = r^a\left(\varphi_i\right) \ .
\end{aligned}$$

[81]Vgl. auch Gl. (108).

Zum Beweis der zweiten Ungleichung ist zunächst zu zeigen, dass

$$h\left(n,\tau,f_x\right)=\frac{1+n\cdot\tau^{1-\sigma}}{{\varphi_{pr}}^{\sigma-1}} \tag{117}$$

eine fallende Funktion in τ ist,[82] demzufolge

$$r\left(\varphi_i\right)=\left(1+n\cdot\tau^{1-\sigma}\right)\cdot r^d\left(\varphi_i\right)=\left(1+n\cdot\tau^{1-\sigma}\right)\cdot\left(\frac{\varphi_i}{\varphi_{pr}}\right)^{\sigma-1}\cdot\sigma f$$

ebenfalls mit τ fällt. Da $r^a\left(\varphi_i\right)=\lim_{\tau\to+\infty} r^d\left(\varphi_i\right)$ folgt die genannte Ungleichung.

Profit auf Unternehmensebene:

Für $\varphi_{pr}<\varphi_i<\varphi_{pr}^x$ gilt $\pi^d\left(\varphi_i\right)<\pi^a\left(\varphi_i\right)$, da $r^d\left(\varphi_i\right)<r^a\left(\varphi_i\right)$. Für Unternehmen mit $\varphi_i>\varphi_{pr}^x$ berechnet sich mit Hilfe von Gl. (108) und (30), die Profitschwelle aus

$$\Delta\pi(\varphi_i)=\pi\left(\varphi_i\right)-\pi^a\left(\varphi_i\right)=\varphi_i^{\sigma-1}f\left(\frac{1+n\tau^{1-\sigma}}{\left(\varphi_{pr}\right)^{\sigma-1}}-\frac{1}{\left(\varphi_{pr}^a\right)^{\sigma-1}}\right)-nf_x=0$$

Wohlfahrt:

Aus den Gleichungen (30), (52), (108), (63) und (83) ergibt sich

$$\frac{r(\widetilde{\varphi}^{\,a})}{r(\varphi_{pr}^a)}=\left(\frac{\widetilde{\varphi}^{\,a}}{\varphi_{pr}^a}\right)^{\sigma-1}=\frac{\overline{r}^{\,a}}{\sigma\cdot f}=\frac{L}{\sigma\cdot f\cdot N^a} \tag{118}$$

und

$$\frac{r^d(\widetilde{\varphi}^{\,t})}{r^d(\varphi_{pr})}=\left(\frac{\widetilde{\varphi}^{\,t}}{\varphi_{pr}}\right)^{\sigma-1}=\frac{\overline{r}^{\,d}}{\sigma\cdot f}=\frac{L}{\sigma\cdot f\cdot N^t}\;. \tag{119}$$

Durch Auflösung nach N^a bzw. N^t und einsetzen in Gl. (64) bzw. (86) folgt

$$W=\left(N^a\right)^{\frac{1}{\sigma-1}}\cdot\frac{\sigma-1}{\sigma}\cdot\widetilde{\varphi}^{\,a}=\left(\frac{L}{\sigma f}\right)^{\frac{1}{\sigma-1}}\cdot\frac{\sigma-1}{\sigma}\cdot\varphi_{pr}^a \tag{120}$$

[82]Dies findet sich in Anhang (E.2)

und

$$W = \left(N^t\right)^{\frac{1}{\sigma-1}} \cdot \frac{\sigma-1}{\sigma} \cdot \widetilde{\varphi}^{\,t} = \left(\frac{L}{\sigma f}\right)^{\frac{1}{\sigma-1}} \cdot \frac{\sigma-1}{\sigma} \cdot \varphi_{pr} \ . \tag{121}$$

Damit ist $W^a < W$, da $\varphi_{pr}^a < \varphi_{pr}$.

Preisniveau:

Aus Gl. (34) bzw. (82) sowie (118) bzw. (119) ergibt sich

$$P = (N^a)^{\frac{1}{1-\sigma}} \cdot \frac{\sigma-1}{\sigma} \cdot (\widetilde{\varphi}^{\,a})^{-1} = \left(\frac{L}{\sigma f}\right)^{\frac{1}{\sigma-1}} \cdot \frac{\sigma-1}{\sigma} \cdot \left(\varphi_{pr}^a\right)^{-1}$$

und

$$P = (N^t)^{\frac{1}{1-\sigma}} \cdot \frac{\sigma-1}{\sigma} \cdot \left(\widetilde{\varphi}^t\right)^{-1} = \left(\frac{L}{\sigma f}\right)^{\frac{1}{\sigma-1}} \cdot \frac{\sigma-1}{\sigma} \cdot \varphi_{pr}^{-1} \ .$$

Damit ist $P^a > P$, da $\varphi_{pr}^a < \varphi_{pr}$.

E.2 Inkrementelle Handelsliberalisierung

E.2.1 Zunahme der Zahl der Handelspartner

Auswirkung auf die Produktivitätsschwellenwerte:

Im Gleichgewicht, d.h. im Schnittpunkt von ZCP- und FE-Kurve gilt

$$f \cdot k\left(\varphi_{pr}\right) + \mathcal{P}^x n f_x \ k\left(\varphi_{pr}^x\right) \quad = \quad \frac{\delta \cdot f_e}{1 - G(\varphi_{pr})}$$

bzw.

$$f \cdot j\left(\varphi_{pr}\right) + n f_x j\left(\varphi_{pr}^x\right) \quad = \quad \delta \cdot f_e \tag{122}$$

wobei $j(\varphi)$ als eine fallende[83] Funktion der Produktivität definiert ist

$$j(\varphi) \equiv [1 - G(\varphi)] \cdot k(\varphi) \ , \quad j'(\varphi) < 0 \ . \tag{123}$$

Weiterhin folgt aus Gl. (76)

$$\frac{\partial \varphi_{pr}^x}{\partial n} \;=\; \frac{\partial \varphi_{pr}}{\partial n} \cdot \tau \cdot \left(\frac{f_x}{f}\right)^{\frac{1}{\sigma-1}} = \frac{\partial \varphi_{pr}}{\partial n} \cdot \frac{\varphi_{pr}^x}{\varphi_{pr}} \ . \tag{124}$$

Differenziere Gl. (122) in Bezug auf n:

$$f \cdot j'(\varphi_{pr}) \cdot \frac{\partial \varphi_{pr}}{\partial n} + n f_x j'\left(\varphi_{pr}^x\right) \frac{\partial \varphi_{pr}^x}{\partial n} + f_x \cdot j\left(\varphi_{pr}^x\right) \;= 0$$

Umformung mit Hilfe von Gl. (124) ergibt

$$\frac{\partial \varphi_{pr}}{\partial n}\left[f \cdot j'(\varphi_{pr}) \cdot + n f_x j'\left(\varphi_{pr}^x\right) \frac{\varphi_{pr}^x}{\varphi_{pr}}\right] \;= -f_x \cdot j\left(\varphi_{pr}^x\right)$$

[83]Beweis:

$$\begin{aligned} j'(\varphi) &= [1 - G(\varphi)] \cdot k'(\varphi) - g(\varphi) \cdot k(\varphi) \\ &= g(\varphi) \cdot k(\varphi) - \frac{(\sigma-1)(k(\varphi)+1)\,[1-G(\varphi)]}{\varphi} - g(\varphi) \cdot k(\varphi) \\ &= -\frac{(\sigma-1)(k(\varphi)+1)\,[1-G(\varphi)]}{\varphi} < 0 \end{aligned}$$

NR 1:

$$k'(\varphi) \;=\; (\sigma-1)\left(\frac{\widetilde{\varphi}(\varphi)}{\varphi}\right)^{\sigma-2}\left(\frac{\widetilde{\varphi}'(\varphi)}{\varphi}\right) - \left(\frac{\sigma-1}{\varphi}\right)\left(\frac{\widetilde{\varphi}(\varphi)}{\varphi}\right)^{\sigma-1}$$

NR 2:

$$\widetilde{\varphi}(\varphi) \;=\; \left[\frac{1}{1-G(\varphi)} \cdot \int_{\varphi}^{\infty} \xi^{\sigma-1} \cdot g(\xi)\, d\xi\right]^{\frac{1}{\sigma-1}}$$

$$\begin{aligned} \widetilde{\varphi}'(\varphi) &= \frac{1}{\sigma-1} \cdot \widetilde{\varphi}(\varphi)^{2-\sigma} \cdot \left[\frac{g(\varphi)}{(1-G(\varphi))^2} \int_{\varphi}^{\infty} \xi^{\sigma-1} \cdot g(\xi)\, d\xi - \frac{\varphi^{\sigma-1} g(\varphi)}{1-G(\varphi)}\right] \\ &= \frac{g(\varphi)}{(\sigma-1)(1-G(\varphi))} \cdot \left[\widetilde{\varphi}(\varphi) - \widetilde{\varphi}(\varphi)^{2-\sigma} \varphi^{\sigma-1}\right] \end{aligned}$$

bzw.

$$\frac{\partial \varphi_{pr}}{\partial n} = \frac{-f_x \cdot j\left(\varphi_{pr}^x\right)\varphi_{pr}}{f \cdot j'\left(\varphi_{pr}\right) \cdot \varphi_{pr} + n f_x j'\left(\varphi_{pr}^x\right)\varphi_{pr}^x} > 0 \ . \tag{125}$$

Damit folgt auch

$$\frac{\partial \varphi_{pr}^x}{\partial n} > 0 \ . \tag{126}$$

Auswirkung auf den einzelwirtschaftlichen Umsatz:

a) Umsatz im Inlandsmarkt

$$\begin{aligned} r^d\left(\varphi_i\right)' &= \left(\frac{\varphi_i}{\varphi_{pr}'}\right)^{\sigma-1} r^d\left(\varphi_{pr}'\right)' = \left(\frac{\varphi_i}{\varphi_{pr}'}\right)^{\sigma-1} \sigma f \\ &< \left(\frac{\varphi_i}{\varphi_{pr}}\right)^{\sigma-1} \sigma f \ = r^d\left(\varphi_i\right) \end{aligned}$$

b) Gesamtumsatz:

$$\begin{aligned} r\left(\varphi_i\right)' &= r^d\left(\varphi_i\right)' \cdot \left(1 + n\tau^{1-\sigma}\right) = \left(\frac{\varphi_i}{\varphi_{pr}'}\right)^{\sigma-1} \sigma f \cdot \left(1 + n\tau^{1-\sigma}\right) \\ &> \left(\frac{\varphi_i}{\varphi_{pr}}\right)^{\sigma-1} \sigma f \cdot \left(1 + n\tau^{1-\sigma}\right) = r\left(\varphi_i\right) \ , \end{aligned}$$

da

$$h\left(n, \tau, f_x\right) = \frac{1 + n \cdot \tau^{1-\sigma}}{\varphi_{pr}{}^{\sigma-1}}$$

eine steigende Funktion in n ist.
Beweis:

$$\begin{aligned} \partial h / \partial n &= \frac{\tau^{1-\sigma} \cdot \varphi_{pr}{}^{\sigma-1} - \left(1 + n \cdot \tau^{1-\sigma}\right)(\sigma - 1)\left(\varphi_{pr}\right)^{\sigma-2} \cdot \frac{\partial \varphi_{pr}}{\partial n}}{\varphi_{pr}{}^{2\sigma-2}} \\ &= \frac{\tau^{1-\sigma} - \left(1 + n \cdot \tau^{1-\sigma}\right)(\sigma - 1)\left(\varphi_{pr}\right)^{-1} \cdot \frac{\partial \varphi_{pr}}{\partial n}}{\varphi_{pr}{}^{\sigma-1}} \\ &= \frac{1 + n \cdot \tau^{1-\sigma}}{\varphi_{pr}{}^{\sigma-1}} \cdot \left[\frac{\tau^{1-\sigma}}{1 + n \cdot \tau^{1-\sigma}} - \frac{\sigma - 1}{\varphi_{pr}} \cdot \frac{\partial \varphi_{pr}}{\partial n}\right] > 0 \ , \end{aligned}$$

da aus Gl. (125) und (76)

$$
\begin{aligned}
\frac{1}{\varphi_{pr}} \cdot \frac{\partial \varphi_{pr}}{\partial n} &= -\left[\frac{f \cdot j'(\varphi_{pr}) \cdot \varphi_{pr}}{f_x \cdot j\left(\varphi_{pr}^x\right)} + n\frac{j'\left(\varphi_{pr}^x\right)\varphi_{pr}^x}{j\left(\varphi_{pr}^x\right)}\right]^{-1} \\
&= -\left[\tau^{\sigma-1}\frac{(\varphi_{pr})^{\sigma-1} j(\varphi_{pr})}{\left(\varphi_{pr}^x\right)^{\sigma-1} j\left(\varphi_{pr}^x\right)} \cdot \frac{j'(\varphi_{pr}) \cdot \varphi_{pr}}{j(\varphi_{pr})} + n\frac{j'\left(\varphi_{pr}^x\right)\varphi_{pr}^x}{j\left(\varphi_{pr}^x\right)}\right]^{-1} \\
&< \left[(\sigma-1)\left(\tau^{\sigma-1}+n\right)\right]^{-1}
\end{aligned}
$$

folgt.[84]

Auswirkung auf die Wohlfahrt:

Aus Gl. (121) und (125) folgt

$$
\frac{\partial W}{\partial n} = \left(N^t\right)^{\frac{1}{\sigma-1}} \cdot \frac{\sigma-1}{\sigma} \cdot \widetilde{\varphi}^{\,t} = \left(\frac{L}{\sigma f}\right)^{\frac{1}{\sigma-1}} \cdot \frac{\sigma-1}{\sigma} \cdot \frac{\partial \varphi_{pr}}{\partial n} > 0 \ . \qquad (127)
$$

[84]Beweis:
Aus (123) ergibt sich $\frac{j'(\varphi_{pr})\varphi_{pr}}{j\left(\varphi_{pr}^x\right)} < -(\sigma-1)$ und $\frac{j'(\varphi_{pr})\varphi_{pr}}{j\left(\varphi_{pr}^x\right)} < -(\sigma-1)$.
Daraus folgt

$$
\begin{aligned}
&\frac{j'(\varphi_{pr})\varphi_{pr}}{j\left(\varphi_{pr}^x\right)} \cdot \frac{(\varphi_{pr})^{\sigma-1} j(\varphi_{pr})}{\left(\varphi_{pr}^x\right)^{\sigma-1} j\left(\varphi_{pr}^x\right)} \cdot \tau^{\sigma-1} + n\frac{j'\left(\varphi_{pr}^x\right)\varphi_{pr}^x}{j\left(\varphi_{pr}^x\right)} \\
&< -(\sigma-1) \cdot \frac{(\varphi_{pr})^{\sigma-1} j(\varphi_{pr})}{\left(\varphi_{pr}^x\right)^{\sigma-1} j\left(\varphi_{pr}^x\right)} \cdot \tau^{\sigma-1} + n\frac{j'\left(\varphi_{pr}^x\right)\varphi_{pr}^x}{j\left(\varphi_{pr}^x\right)} \\
&< -(\sigma-1) \cdot \frac{(\varphi_{pr})^{\sigma-1} j(\varphi_{pr})}{\left(\varphi_{pr}^x\right)^{\sigma-1} j\left(\varphi_{pr}^x\right)} \cdot \tau^{\sigma-1} + n \cdot (-(\sigma-1)) \ ,
\end{aligned}
$$

bzw.

$$
\begin{aligned}
&-\left[\frac{j'(\varphi_{pr})\varphi_{pr}}{j\left(\varphi_{pr}^x\right)} \cdot \frac{(\varphi_{pr})^{\sigma-1} j(\varphi_{pr})}{\left(\varphi_{pr}^x\right)^{\sigma-1} j\left(\varphi_{pr}^x\right)} \cdot \tau^{\sigma-1} + n\frac{j'\left(\varphi_{pr}^x\right)\varphi_{pr}^x}{j\left(\varphi_{pr}^x\right)}\right]^{-1} \\
&< \left[(\sigma-1) \cdot \left(\frac{(\varphi_{pr})^{\sigma-1} j(\varphi_{pr})}{\left(\varphi_{pr}^x\right)^{\sigma-1} j\left(\varphi_{pr}^x\right)} \cdot \tau^{\sigma-1} + n\right)\right]^{-1} \\
&< \left[(\sigma-1) \cdot \left(\tau^{\sigma-1}+n\right)\right]^{-1} \ ,
\end{aligned}
$$

da $(\varphi_{pr})^{\sigma-1} j(\varphi_{pr})$ abnehmend ist in φ und deswegen $\frac{(\varphi_{pr})^{\sigma-1} j(\varphi_{pr})}{\left(\varphi_{pr}^x\right)^{\sigma-1} j\left(\varphi_{pr}^x\right)} > 1$.

E.2.2 Rückgang der variablen Handelskosten

Auswirkung auf die Produktivitätsschwellenwerte:

Aus Gl. (76) folgt

$$\begin{aligned}
\frac{\partial \varphi_{pr}^{x}}{\partial \tau} &= \frac{\partial \varphi_{pr}}{\partial \tau} \cdot \tau \cdot \left(\frac{f_x}{f}\right)^{\frac{1}{\sigma-1}} + \varphi_{pr} \cdot \left(\frac{f_x}{f}\right)^{\frac{1}{\sigma-1}} \\
&= \frac{\partial \varphi_{pr}}{\partial \tau} \cdot \frac{\varphi_{pr}^{x}}{\varphi_{pr}} + \varphi_{pr} \cdot \left(\frac{f_x}{f}\right)^{\frac{1}{\sigma-1}} = \frac{\partial \varphi_{pr}}{\partial \tau} \cdot \frac{\varphi_{pr}^{x}}{\varphi_{pr}} + \varphi_{pr} \cdot \left(\frac{f_x}{f}\right)^{\frac{1}{\sigma-1}} \\
&= \frac{\partial \varphi_{pr}}{\partial \tau} \cdot \frac{\varphi_{pr}^{x}}{\varphi_{pr}} + \frac{\varphi_{pr}^{x}}{\tau} \; . \qquad (128)
\end{aligned}$$

Differenziere Gl. (122) in Bezug auf τ:

$$f \cdot j'\left(\varphi_{pr}\right) \cdot \frac{\partial \varphi_{pr}}{\partial \tau} + n f_x j'\left(\varphi_{pr}^{x}\right) \frac{\partial \varphi_{pr}^{x}}{\partial \tau} = 0$$

Umformung mit Hilfe von Gl. (128) ergibt

$$\frac{\partial \varphi_{pr}}{\partial \tau} \left[f \cdot j'\left(\varphi_{pr}\right) + n f_x j'\left(\varphi_{pr}^{x}\right) \frac{\varphi_{pr}^{x}}{\varphi_{pr}} \right] = -n \cdot f_x \cdot j'\left(\varphi_{pr}^{x}\right) \frac{\varphi_{pr}}{\tau}$$

bzw.

$$\begin{aligned}
\frac{\partial \varphi_{pr}}{\partial \tau} &= \frac{-n \cdot f_x \cdot j'\left(\varphi_{pr}^{x}\right) \frac{\varphi_{pr}}{\tau}}{f \cdot j'\left(\varphi_{pr}\right) + n f_x j'\left({}^{x}\right) \frac{\varphi_{pr}^{x}}{\varphi_{pr}}} \\
&= -\frac{\varphi_{pr}}{\tau} \cdot \frac{n \cdot f_x \cdot j'\left(\varphi_{pr}^{x}\right) \varphi_{pr}^{x}}{f \cdot j'\left(\varphi_{pr}\right) \cdot \varphi_{pr} + n f_x j'\left(\varphi_{pr}^{x}\right) \varphi_{pr}^{x}} < 0 \; , \qquad (129)
\end{aligned}$$

da $j'(\varphi) < 0$.

Daraus ergibt sich dann

$$\frac{\partial \varphi_{pr}^{x}}{\partial \tau} = -\frac{f \cdot j'\left(\varphi_{pr}\right)}{n \cdot f_x \cdot j'\left(\varphi_{pr}^{x}\right)} \cdot \frac{\partial \varphi_{pr}}{\partial \tau} > 0 \; .$$

Auswirkung auf den einzelwirtschaftlichen Umsatz:

a) Umsatz im Inlandsmarkt

$$\begin{aligned} r^d(\varphi_i)' &= \left(\frac{\varphi_i}{\varphi'_{pr}}\right)^{\sigma-1} r^d\left(\varphi'_{pr}\right)' = \left(\frac{\varphi_i}{\varphi'_{pr}}\right)^{\sigma-1} \sigma f \\ &< \left(\frac{\varphi_i}{\varphi_{pr}}\right)^{\sigma-1} \sigma f \;= r^d(\varphi_i) \end{aligned}$$

b) Gesamtumsatz

$$\begin{aligned} r(\varphi_i)' &= r^d(\varphi_i)' \cdot \left(1 + n\tau^{1-\sigma}\right) = \left(\frac{\varphi_i}{\varphi'_{pr}}\right)^{\sigma-1} \sigma f \cdot \left(1 + n\tau^{1-\sigma}\right) \\ &> \left(\frac{\varphi_i}{\varphi_{pr}}\right)^{\sigma-1} \sigma f \cdot \left(1 + n\tau^{1-\sigma}\right) = r(\varphi_i) \;, \end{aligned}$$

da

$$h(n, \tau, f_x) = \frac{1 + n \cdot \tau^{1-\sigma}}{\varphi_{pr}{}^{\sigma-1}}$$

eine fallende Funktion in τ ist.
Beweis:

$$\begin{aligned} \partial h/\partial\tau &= \frac{n \cdot (1-\sigma) \cdot \tau^{-\sigma} - \left(1 + n \cdot \tau^{1-\sigma}\right)(\sigma - 1)(\varphi_{pr})^{-1} \cdot \frac{\partial\varphi_{pr}}{\partial\tau}}{\varphi_{pr}{}^{\sigma-1}} \\ &= \frac{1 + n \cdot \tau^{1-\sigma}}{\varphi_{pr}{}^{\sigma-1} \cdot \tau} \cdot \left[\frac{n \cdot (1-\sigma) \cdot \tau^{1-\sigma}}{1 + n \cdot \tau^{1-\sigma}} - (\sigma - 1)(\varphi_{pr})^{-1} \cdot \tau \cdot \frac{\partial\varphi_{pr}}{\partial\tau}\right] \\ &= \frac{1 + n \cdot \tau^{1-\sigma}}{\varphi_{pr}{}^{\sigma-1} \cdot \tau}(\sigma - 1)\left[-\frac{\tau}{\varphi_{pr}} \cdot \frac{\partial\varphi_{pr}}{\partial\tau} - \left(\frac{\tau^{\sigma-1}}{n} + 1\right)^{-1}\right] < 0 \;, \end{aligned}$$

da aus Gl. (129)

$$-\frac{\tau}{\varphi_{pr}} \cdot \frac{\partial\varphi_{pr}}{\partial\tau} \;<\; \left(\frac{\tau^{\sigma-1}}{n} + 1\right)^{-1}$$

folgt.[85]

[85] Beweis: Mit Hilfe von Gl. (123) folgt

Auswirkung auf die Wohlfahrt:

Aus Gl. (121) und (129) folgt

$$\frac{\partial W}{\partial \tau} = \left(N^t\right)^{\frac{1}{\sigma-1}} \cdot \frac{\sigma-1}{\sigma} \cdot \widetilde{\varphi}^{\,t} = \left(\frac{L}{\sigma f}\right)^{\frac{1}{\sigma-1}} \cdot \frac{\sigma-1}{\sigma} \cdot \frac{\partial \varphi_{pr}}{\partial \tau} < 0 \ . \tag{130}$$

E.2.3 Rückgang der fixen Handelskosten

Auswirkung auf die Produktivitätsschwellenwerte:

Aus Gl. (76) folgt

$$\begin{aligned}
\frac{\partial \varphi_{pr}^x}{\partial f_x} &= \frac{\partial \varphi_{pr}}{\partial f_x} \cdot \tau \cdot \left(\frac{f_x}{f}\right)^{\frac{1}{\sigma-1}} + \varphi_{pr} \cdot \tau \cdot \frac{1}{\sigma-1} \left(\frac{f_x}{f}\right)^{\frac{1}{\sigma-1}^{1}} \cdot \frac{1}{f} \\
&= \frac{\partial \varphi_{pr}}{\partial f_x} \cdot \frac{\varphi_{pr}^x}{\varphi_{pr}} + \varphi_{pr}^x \cdot \frac{1}{\sigma-1} \left(\frac{f_x}{f}\right)^{-1} \cdot \frac{1}{f} \\
&= \frac{\partial \varphi_{pr}}{\partial f_x} \cdot \frac{\varphi_{pr}^x}{\varphi_{pr}} + \frac{1}{\sigma-1} \cdot \frac{\varphi_{pr}^x}{f_x} \ .
\end{aligned} \tag{131}$$

$$\begin{aligned}
-\frac{\tau}{\varphi_{pr}} \cdot \frac{\partial \varphi_{pr}}{\partial \tau} &= \frac{n \cdot f_x \cdot j'\left(\varphi_{pr}^x\right) \varphi_{pr}^x}{f \cdot j'\left(\varphi_{pr}\right) \cdot \varphi_{pr} + n f_x j'\left(\varphi_{pr}^x\right) \varphi_{pr}^x} = \left[\frac{f \cdot j'\left(\varphi_{pr}\right) \cdot \varphi_{pr}}{n \cdot f_x \cdot j'\left(\varphi_{pr}^x\right) \varphi_{pr}^x} + 1\right]^{-1} \\
&= \left[\frac{f}{n \cdot f_x} \cdot \frac{\left(k\left(\varphi_{pr}\right)+1\right)\left[1-G(\varphi_{pr})\right]}{\left(k\left(\varphi_{pr}^x\right)+1\right)\left[1-G(\varphi_{pr}^x)\right]} + 1\right]^{-1}
\end{aligned}$$

Da $\widetilde{\varphi}\left(\varphi\right)^{\sigma-1} = \frac{1}{1-G(\varphi)} \cdot \int\limits_{\varphi}^{\infty} \xi^{\sigma-1} \cdot g\left(\xi\right) d\xi$ und $\int\limits_{\varphi_{pr}}^{\infty} \xi^{\sigma-1} \cdot g\left(\xi\right) d\xi \ / \ \int\limits_{\varphi_{pr}^x}^{\infty} \xi^{\sigma-1} \cdot g\left(\xi\right) d\xi > 1$ ist, ergibt sich unter Einbeziehung von Gl. (76)

$$\begin{aligned}
-\frac{\tau}{\varphi_{pr}} \cdot \frac{\partial \varphi_{pr}}{\partial \tau} &= \left[\frac{f}{n \cdot f_x} \cdot \left(\frac{\varphi_{pr}^x}{\varphi_{pr}}\right)^{\sigma-1} \frac{\int\limits_{\varphi_{pr}}^{\infty} \xi^{\sigma-1} \cdot g\left(\xi\right) d\xi}{\int\limits_{\varphi_{pr}^x}^{\infty} \xi^{\sigma-1} \cdot g\left(\xi\right) d\xi} + 1\right]^{-1} \\
&= \left[\frac{\tau^{\sigma-1}}{n} \frac{\int\limits_{\varphi_{pr}}^{\infty} \xi^{\sigma-1} \cdot g\left(\xi\right) d\xi}{\int\limits_{\varphi_{pr}^x}^{\infty} \xi^{\sigma-1} \cdot g\left(\xi\right) d\xi} + 1\right]^{-1} < \left[\frac{\tau^{\sigma-1}}{n} + 1\right]^{-1} \ .
\end{aligned}$$

Differenziere Gl. (122) in Bezug auf f_x:

$$f \cdot j'(\varphi_{pr}) \cdot \frac{\partial \varphi_{pr}}{\partial f_x} + n \cdot j\left(\varphi_{pr}^x\right) + n f_x j'\left(\varphi_{pr}^x\right) \frac{\partial \varphi_{pr}^x}{\partial f_x} = 0$$

Umformung mit Hilfe von Gl. (131) und (123) ergibt

$$\begin{aligned}
&\frac{\partial \varphi_{pr}}{\partial f_x}\left[f \cdot j'(\varphi_{pr}) + n f_x j'\left(\varphi_{pr}^x\right) \frac{\varphi_{pr}^x}{\varphi_{pr}}\right] \\
&= -n \cdot j\left(\varphi_{pr}^x\right) - n\ f_x j'\left(\varphi_{pr}^x\right) \frac{1}{\sigma - 1} \frac{\varphi_{pr}^x}{f_x} \\
&= -n \cdot j\left(\varphi_{pr}^x\right) + n\left[j\left(\varphi_{pr}^x\right) + 1 - G\left(\varphi_{pr}^x\right)\right] \\
&= n\left[1 - G\left(\varphi_{pr}^x\right)\right]
\end{aligned}$$

bzw.

$$\frac{\partial \varphi_{pr}}{\partial f_x} = \frac{n\left[1 - G\left(\varphi_{pr}^x\right)\right]}{f \cdot j'(\varphi_{pr}) + n f_x j'\left(\varphi_{pr}^x\right) \frac{\varphi_{pr}^x}{\varphi_{pr}}} < 0\ , \tag{132}$$

da $j'(\varphi) < 0$.

Daraus ergibt sich dann

$$\frac{\partial \varphi_{pr}^x}{\partial f_x} = -\frac{1}{n \cdot f_x \cdot j'\left(\varphi_{pr}^x\right)} \cdot \left[n j\left(\varphi_{pr}^x\right) + f j'(\varphi_{pr}) \cdot \frac{\partial \varphi_{pr}}{\partial f_x}\right] > 0\ .$$

Auswirkung auf den einzelwirtschaftlichen Umsatz:

a) Umsatz im Inlandsmarkt

$$\begin{aligned}
r^d(\varphi_i)' &= \left(\frac{\varphi_i}{\varphi_{pr}'}\right)^{\sigma-1} r^d\left(\varphi_{pr}'\right)' = \left(\frac{\varphi_i}{\varphi_{pr}'}\right)^{\sigma-1} \sigma f \\
&< \left(\frac{\varphi_i}{\varphi_{pr}}\right)^{\sigma-1} \sigma f \ = r^d(\varphi_i)
\end{aligned}$$

b) Gesamtumsatz

$$r(\varphi_i)' = r^d(\varphi_i)' \cdot \left(1 + n\tau^{1-\sigma}\right) < r^d(\varphi_i) \cdot \left(1 + n\tau^{1-\sigma}\right) = r(\varphi_i)$$

Der Gesamtumsatz sinkt proportional zum Umsatz im Inlandsmarkt, da

$$\frac{\partial}{\partial f_x}\left(1 + n \cdot \tau^{1-\sigma}\right) = 0 \ . \tag{133}$$

Auswirkung auf die Wohlfahrt:

Aus Gl. (121) und (132) folgt

$$\frac{\partial W}{\partial f_x} = \left(N^t\right)^{\frac{1}{\sigma-1}} \cdot \frac{\sigma-1}{\sigma} \cdot \widetilde{\varphi}^{\,t} = \left(\frac{L}{\sigma f}\right)^{\frac{1}{\sigma-1}} \cdot \frac{\sigma-1}{\sigma} \cdot \frac{\partial \varphi_{pr}}{\partial f_x} < 0 \ .$$

Literatur

Acemoglu, D. (2009): *Introduction to Modern Economic Growth*, Princeton: Princeton University Press.

Baldwin, R. E. und F. Robert-Nicoud (2008): "Trade and Growth with Heterogeneous Firms," *Journal of International Economics*, 74, 21–34.

Bowen, H. P., Leamer, E. E. und L. Sveikauskas (1987): "Multicountry, Multifactor Tests of the Factor Abundance Theory," *American Economic Review*, 77, 791–809.

Chacoliades, M. (1970): "Increasing Returns and the Theory of Comparative Advantage," *Southern Economic Journal*, 37, 157–162.

Chamberlin, E. (1933): *The Theory of Monopolistic Competition*, Harvard Economic Studies Nr. 38, Cambridge, Mass.: Harvard Univ. Press.

Chipman, J. (1970): "External Economies of Scale and Competitive Equilibrium," *Quarterly Journal of Economics*, 85, 347–385.

Chipman, J. S. (1965a): "A Survey of the Theory of International Trade: Part 1, The Classical Theory," *Econometrica*, 33, 477–519.

——— (1965b): "A Survey of the Theory of International Trade: Part 2, The Neo-Classical Theory," *Econometrica*, 33, 685–760.

——— (1966): "A Survey of the Theory of International Trade: Part 3, The Modern Theory," *Econometrica*, 34, 18–76.

Choi, E. K. und Harrigan, J., Hrsg. (2003): *Handbook of International Trade*, Malden, Mass. [u.a.]: Blackwell Publishing.

Davis, D. R. und Weinstein, D. E. (2001): "An Account of Global Factor Trade," *American Economic Review*, 91, 1423 – 1453.

——— (2003): "The Factor Content of Trade," in *Handbook of International Trade*, Malden, Mass. [u.a.]: Blackwell Publishing, 119–145.

Dixit, A. K. und Stiglitz, J. E. (1977): "Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity," *American Economic Review*, 67, 287–308.

Dornbusch, R., S. Fischer und P. A. Samuelson (1977): "Comparative Advantage, Trade and Payments in a Ricardian Model with a Continuum of Goods," *American Economic Review*, 67, 823–839.

——— (1980): “Heckscher-Ohlin Trade Theory with a Continuum of Goods,” *Quarterly Journal of Economics*, 95, 203–224.

Ethier, W. (1979): “Internationally Decreasing Costs and World Trade,” *Journal of International Economics*, 9, 1–24.

Ethier, W. J. (1982a): “Decreasing Costs in International Trade and Frank Graham’s Argument for Protection,” *Econometrica*, 50, 1243–1268.

——— (1982b): “National and International Returns to Scale in the Modern Theory of International Trade,” *American Economic Review*, 72, 389–405.

Feenstra, R. C. (2004): *Advanced International Economics: Theory and Evidence*, Princeton NJ [u.a.]: Princeton University Press.

Golub, S. und Ch.-T. Hsieh (2000): “Classical Ricardian Theory of Comparative Advantage Revisited,” *Review of International Economics*, 8, 221–234.

Grubel, H. G. und P. J. Lloyd (1975): *Intra-Industry Trade*, London: MacMillan.

Gustafsson, P. und P. Segerstrom (2006): “Trade Liberalization and Productivity Growth,” Discussion Paper Series Nr. 5894, CEPR.

Hagemann, H. (2006): “Haberler, Gottfried,” in *The Biographical Dictionary of American Economists*, Ross B. Emmett [Hrsg.], London [u.a.]: Thoemmes, Bd. 1–A1, 393–398.

Harrigan, J. (1997a): “Cross-Country Comparisons of Industry Total Factor Productivity: Theory and Evidence,” Research Paper Nr. 9734, Federal Reserve Bank of New York.

——— (1997b): “Technology, Factor Supplies, and International Specialization: Estimating the Neoclassical Model,” *American Economic Review*, 87, 475–494.

Heckscher, E. F. (1919): “Utrikeshandelns Verkan pa Inkomstfördelningen,” *Ekonomisk Tidskrift*, Årg. 21, Del 2, erschienen als: ”The Effect of Foreign Trade on the Distribution of Income 1919”, in: Readings in the Theory of International Trade, Philadelphia [u.a.]: The Blakiston Comp., 1949, S. 272-300.

Helpman, E. und P. Krugman (1985): *Market Structure and Foreign Trade*, Cambridge, Mass. [u.a.]: MIT Press.

Kemp, M. (1964): *The Pure Theory of International Trade*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Krugman, P. R. (1979a): "Increasing Returns, Monopolistic Competition, and International Trade," *Journal of International Economics*, 9, 469–479.

——— (1979b): "A Model of Innovation, Technology Transfer, and the World Distribution of Income," *Journal of Political Economy*, 87, 253–266.

——— (1980): "Scale Economies, Product Differentation, and the Pattern of Trade," *American Economic Review*, 70, 950–959.

Krugman P. R. und M. Obstfeld (2009): *International Economics: Theory and Policy*, Boston, Mass. [u.a.] : Pearson/Addison-Wesley, 8. int. Aufl.

Lancaster, K. (1980): "Intra-Industry Trade under Perfect Monopolistic Competition," *Journal of International Economics*, 10, 151–175.

Leamer, E. E. (1980): "The Leontief Paradox, Reconsidered," *Journal of Political Economy*, 88, 495 – 503.

Leontief, W. (1953): "Domestic Production and Foreign Trade: The American Capital Position Re-examined," *Proceedings of the American Philosophical Society*, 97, 332–349.

MacDougall, G. D. A. (1951): "British and American Exports: A Study Suggested by the Theory of Comparative Costs. Part 1," *Economic Journal*, 61, 697–724.

——— (1952): "British and American Exports: A Study Suggested by the Theory of Comparative Costs. Part 2," *Economic Journal*, 62, 487–521.

Matthews, R. C. O. (1949): "Reciprocal Demand and Increasing Returns," *The Review of Economic Studies*, 17, 149–158.

Melitz, M. J. (2003): "The Impact of Trade on Intra-Industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity," *Econometrica*, 71, 1695–1725.

Melvin, J. R. (1969): "Increasing Returns to Scale as a Determinant of Trade," *Canadian Journal of Economics*, 2, 389–402.

Negishi, T. (1969): "Marshallian External Economies and Gains from Trade between Similar Countries," *Review of Economic Studies*, 36, 131–135.

OECD (2002): "Intra-Industry and Intra-Firm Trade and the Internationalisation of Production," *Economic Outlook*, Nr. 71, Kap. 6.

Ohlin, B. (1933): *Interregional and International Trade*, Cambridge: Harvard Univ. Press.

Prize Committee of the Royal Swedish Academy of Sciences (2008): *Scientific Background on the Sveriges Riksbank Prize in Economic Sciences in Memory of Alfred Nobel 2008: Trade and Geography - Economies of Scale, Differentiated Products and Transport Costs*, The Royal Swedish Academy of Sciences.

Ricardo, D. (1821): *On The Principles of Political Economy and Taxation*, in: "The Works and Correspondence of David Ricardo", Bd.1, P. Sraffa (Hrsg.), Cambridge [u.a.]: Cambridge Univ. Press, 1951, [im Deutschen erschienen als: Ricardo, D., "Über die Grundsätze der Politischen Ökonomie und der Besteuerung: (vollständige deutsche Fassung der englischen Standardausgabe einschließlich der Einführung und editorischen Anmerkungen Piero Sraffas)", Heinz D. Kurz (Hrsg.), Marburg: Metropolis-Verlag, 2. Aufl., 2006].

Robinson, J. (1933): *The Economics of Imperfect Competition*, London: Macmillan.

Romer, P. M. (1994): "The Origins of Endogenous Growth," *Journal of Economic Perspectives*, 8, 3–22.

Samuelson, P. A. (1948): "International Trade and the Equalisation of Factor Prices," *Economic Journal*, 58, 163–184.

——— (1949): "International Factor-Price Equalisation Once Again," *Economic Journal*, 59, 181–197.

——— (1996): "Gottfried Haberler (1900-1995)," *The Economic Journal*, 106, 1679–1687.

Stolper, W. und P. A. Samuelson (1941): "Protection and Real Wages," *Review of Economic Studies*, 9, 58–73.

Trefler, D. (1995): "The Case of the Missing Trade and Other Mysteries," *American Economic Review*, 85, 1029–46.

Vanek, J. (1968): "The Factor Proportions Theory: The N-Factor Case," *Kyklos*, 21, 749–754.

Verdoorn, P. J. (1960): "The Intra-Bloc Trade of Benelux," in *Economic Consequences of the Size of Nations*, London [u.a.]: Macmillan [u.a.], 291–329.

von Thünen, J. H. (1826): *Der isolirte Staat in Beziehung auf Landwirthschaft und Nationalökonomie, oder Untersuchungen über den Einfluss, den die Getreidepreise, der Reichtum des Bodens und die Abgaben auf den Ackerbau ausüben*, Bd. 1.

WILSON, C. A. (1980): "On the General Structure of Ricardian Models with a Continuum of Goods: Applications to Growth, Tariff Theory, and Technical Change," *Econometrica*, 48, 1675–1702.