

Koester, Ulrich; von Cramon-Taubadel, Stephan

Working Paper

Ableitung optimaler Preisrelationen in einer geschlossenen und offenen Volkswirtschaft: Der neoklassische Ansatz

Discussion Paper, No. 180

Provided in Cooperation with:

Leibniz Institute of Agricultural Development in Transition Economies (IAMO), Halle (Saale)

Suggested Citation: Koester, Ulrich; von Cramon-Taubadel, Stephan (2018) : Ableitung optimaler Preisrelationen in einer geschlossenen und offenen Volkswirtschaft: Der neoklassische Ansatz, Discussion Paper, No. 180, Leibniz Institute of Agricultural Development in Transition Economies (IAMO), Halle (Saale), <https://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:gbv:3:2-101305>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/191452>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

iamo

Leibniz-Institut für Agrarentwicklung
in Transformationsökonomien



DISCUSSION
PAPER
2018 #180

Ableitung optimaler Preisrelationen in einer geschlossenen und offenen Volkswirtschaft: Der neoklassische Ansatz

Ulrich Koester und Stephan von Cramon-Taubadel

Leibniz
Leibniz
Gemeinschaft

Leibniz-Institut für Agrarentwicklung in Transformationsökonomien (IAMO)
Theodor-Lieser-Straße 2 | 06120 Halle (Saale) | Deutschland | ☎ +49 345 2928-0
iamo@iamo.de | www.iamo.de |  iamoleibniz |  iamoleibniz

AUTOREN

Ulrich Koester is Professor of Agricultural Economics in the Department for Agricultural Economics at the Christian-Albrechts-Universität zu Kiel since 1978. From 1972 to 1978, he served as Professor in the Institut für Agrarökonomie of the University of Göttingen.

E-Mail: ukoester@ae.uni-kiel.de

Stephan von Cramon-Taubadel is Professor for Agricultural Policy in the Department of Agricultural Economics and Rural Development at the University of Göttingen.

E-Mail: scramon@gwdg.de

The series of Discussion Papers of a forthcoming book on 'Agrarpreisbildung' will be edited by Ulrich Koester and Stephan von Cramon-Taubadel.

This Discussion Paper № 180 is the second chapter of the forthcoming book.

Titelbild Collage IAMO, Foto © Agrarunternehmen Barnstädt

Die IAMO **Discussion Papers** sind vorläufige, intern begutachtete Berichte, die über aktuelle Forschungsergebnisse informieren. Die in dieser Publikationsreihe geäußerten Meinungen spiegeln nicht notwendigerweise die des IAMO wider. Kommentare sind erwünscht. Bitte richten Sie diese direkt an die Autoren.

Die Serie Discussion Papers wird begutachtet von:

Dr. Linde Götz (IAMO)

Dr. Ivan Đurić (IAMO)

Prof. Dr. Thomas Herzfeld (IAMO)

Dr. Judith Möllers (IAMO)

Dr. Daniel Müller (IAMO)

ISSN 1438-2172

INHALTSVERZEICHNIS

2 \	Kapitel 2: Ableitung optimaler Preisrelationen in einer geschlossenen und offenen Volkswirtschaft	2
2.1.	Einleitung	2
2.2.	Verwirklichung optimaler Preisrelationen im Konsumbereich durch Tausch Einleitung und Lernziele	2
2.2.1	Transaktionskosten und die Verwirklichung von Tauschgleichgewichten in einem marktwirtschaftlichen System	5
2.2.2	Wie der Markt- und Preismechanismus zu optimalen Preisrelationen führt	6
	SCHLAGWÖRTER UND BEGRIFFE	7
	WEITERFÜHRENDE LITERATUR	8
2.3.	Optimale Faktorpreisrelationen in einer geschlossenen Volkswirtschaft Einleitung und Lernziele	8
2.3.1	Verwirklichung von Produktionsgleichgewichten	9
2.3.2	Wie der Markt- und Preismechanismus zu einem pareto-optimalen Ergebnis im Produktionsbereich führt	11
2.3.3	Grundlagen der Grenzproduktivitätstheorie	12
2.3.4	Simultanes Optimum im Konsumbereich und im Produktionsbereich	15
	SCHLAGWÖRTER UND BEGRIFFE, WEITERFÜHRENDE LITERATUR	17
	ÜBUNGSAUFGABEN ZU KAPITEL 2.3.	18
2.4.	Zur Ableitung optimaler Preisrelationen in einer offenen Volkswirtschaft Einleitung und Lernziele	21
2.4.1	Handelbare und nicht handelbare Güter	21
2.4.2	Die Bedeutung der Preisrelationen auf den Weltmärkten für die Wohlfahrtsmaximierung im Inland	23
2.4.3	Optimale Preisrelationen für ein großes Land	26
2.4.4	Ausgewählte agrarmarktpolitische Implikationen	29
	SCHLAGWÖRTER UND BEGRIFFE, WEITERFÜHRENDE LITERATUR	33
	ÜBUNGSAUFGABEN ZU KAPITEL 2.4.	34
	ANHANG 2.2	37
	ANHANG 2.3	40
	ANHANG 2.4 DIE LINEAR-HOMOGENE PRODUKTIONSFUNKTION	41

2 \ **Kapitel 2:** **Ableitung optimaler Preisrelationen in einer geschlossenen und offenen Volkswirtschaft**

2.1. | **Einleitung**

In diesem Kapitel soll gezeigt werden, wie sich unter neoklassischen Bedingungen Gleichgewichtspreise einstellen und damit die Effizienz des Faktoreinsatzes und die Wohlfahrt in der Gesellschaft maximiert werden kann. Dieses Kapitel ist vornehmlich für Studierende gedacht, die bisher mit dem Instrumentarium der Neoklassik, wie es in Standardlehrbüchern dargestellt wird, nicht vertraut sind. Es wird daher auf eine Ergänzung der Analyse mit dem Instrumentarium der Institutionenökonomie verzichtet. Das Kapitel hat drei in sich geschlossene Teile. Im ersten Teil wird die Preisbildung für Konsumgüter in einer geschlossenen Volkswirtschaft behandelt. Im zweiten Teil wird auf die Preisbildung auf den Faktormärkten bei gleichgewichtigen Konsumgüterpreisen eingegangen und im dritten Teil werden die Besonderheiten der Preisbildung einer offenen Volkswirtschaft dargestellt.

2.2. | **Verwirklichung optimaler Preisrelationen im Konsumbereich durch Tausch**

Einleitung und Lernziele

In diesem ersten Teil des Kapitels wird:

- die Ableitung optimaler Produktpreisrelationen im Konsumbereich in einer geschlossenen Tauschwirtschaft erläutert.
- gezeigt, wie Tauschgleichgewichte mittels Geld in einem marktwirtschaftlichen System verwirklicht werden.
- die Bedeutung der Transaktionskosten und die Rolle des Geldes als Institution beschrieben.
- gezeigt, wie der Preismechanismus zu einem gesamtwirtschaftlichem Optimum führen kann.

Im Anhang 2.2 wird gezeigt, dass das Maximum der gesamtwirtschaftlichen Zielfunktion (A2.2.1) u. a. durch folgende Bedingung gekennzeichnet ist:

$$\frac{\frac{\partial U^1}{\partial Q_1^{D1}}}{\frac{\partial U^1}{\partial Q_2^{D1}}} = \frac{\frac{\partial U^2}{\partial Q_1^{D2}}}{\frac{\partial U^2}{\partial Q_2^{D2}}} \tag{2.1.1}$$

Die Ausdrücke auf der linken und rechten Seite von Gleichung (2.1.1) werden als **Grenzkosten der Substitution** zwischen den Gütern 1 und 2 für Individuen 1 bzw. 2 bezeichnet. Sie geben die Steigung der Indifferenzkurven der jeweiligen Person an¹. Gleichung (2.1.1) besagt somit, dass im Optimum die Grenzkosten der Substitution für alle Individuen gleich sein müssen bzw. dass alle Individuen Güterkombinationen konsumieren sollen, bei denen ihre Indifferenzkurven die gleiche Steigung aufweisen, mit anderen Worten sich tangieren. Diese Bedingung wird in den Wirtschaftswissenschaften **Tauscheffizienz**² genannt.

Die Tauscheffizienz kann mit Hilfe eines sog. Edgeworth-Box-Diagramms veranschaulicht werden. Nach Schaubild 2.1 beträgt die gesamte zur Verfügung stehende Gütermenge Q_1^S bzw. Q_2^S . In der Ausgangssituation, gekennzeichnet durch den Punkt p^I , verfügt das Individuum 1 über die Gütermengen Q_1^{D1} und Q_2^{D1} , und das Individuum 2 über Q_1^{D2} und Q_2^{D2} . Diese Gütermengenkombination in der Ausgangssituation charakterisiert ein bestimmtes Nutzenniveau für die beiden Individuen, gekennzeichnet durch die Indifferenzkurve I_0^1 für das Individuum 1 und durch die Indifferenzkurve I_0^2 für das Individuum 2.

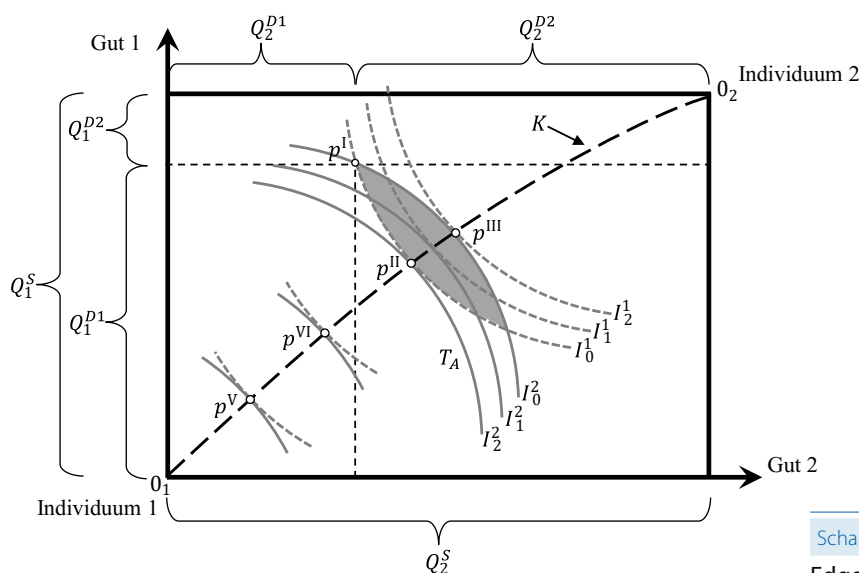


Schaubild 2.1
Edgeworth-Box-Diagramm

1 Der Anstieg der Indifferenzkurve lässt sich durch die Bildung des totalen Differentials aus der Gleichung (2.1.1) und Gleichsetzen mit Null ermitteln. Man erhält für das Individuum i :

$$dU^i = \frac{\partial U^i}{\partial Q_1^{Di}} dQ_1^{Di} + \frac{\partial U^i}{\partial Q_2^{Di}} dQ_2^{Di} = 0 \text{ und damit } -\frac{dQ_2^{Di}}{dQ_1^{Di}} = \frac{\frac{\partial U^i}{\partial Q_1^{Di}}}{\frac{\partial U^i}{\partial Q_2^{Di}}}$$

2 Im Englischen *Exchange Efficiency*.

Individuum 1 würde seinen Nutzen erhöhen, wenn es eine Indifferenzkurve oberhalb der Indifferenzkurve I_0^1 erreichen könnte (Bewegung in Richtung Nordosten). Das Individuum 2 würde dementsprechend seinen Nutzen erhöhen, wenn es auf eine Indifferenzkurve oberhalb von I_0^2 (Bewegung in Richtung Südwesten) gelangen könnte. Durch Tausch (Individuum 1 tauscht Gut 1 gegen Gut 2, und umgekehrt) ist beides möglich. Alle Tauschergebnisse, die von p^I zu einem Punkt innerhalb der schraffierten „Linse“ in **Schaubild 2.1** führen, bedeuten zumindest für eines der Individuen eine Erhöhung des Nutzens gegenüber der Situation in p^I .

Von p^I aus sind folglich Pareto-Verbesserungen möglich; p^I selbst kann daher kein Pareto-Optimum sein. Bestimmte Punkte innerhalb der schraffierten Fläche, die durch Tausch erreichbar wären, stellen aber Pareto-Optima dar. Die Bedingung für einen Pareto-optimalen Punkt ist, dass sich zwei Indifferenzkurven tangieren. Dies gilt z. B. in **Schaubild 2.1** für den Punkt p^{II} . Ist eine solche Verbrauchsmengenkombination verwirklicht, kann keines der Individuen seinen Nutzen erhöhen, ohne dass der Nutzen des anderen Individuums reduziert wird. Da sich die Indifferenzkurven I_0^1 und I_0^2 in Punkt p^{II} tangieren, müssen sie in diesem Punkt die gleiche Steigung aufweisen. Wie oben gezeigt wurde, gibt die Grenzrate der Substitution die Steigung einer Indifferenzkurve an. In einem Pareto-optimalen Punkt wie p^{II} müssen folglich die Grenzraten der Substitution für beide Individuen gleich sein, was das algebraische Ergebnis in Gleichung (2.1.1) bestätigt.

Aus der Darstellung des Edgeworth-Box-Diagramms in **Schaubild 2.1** wird deutlich, dass auch der Punkt p^{III} , wo sich die Indifferenzkurven I_0^1 und I_0^2 tangieren, ein Pareto-Optimum darstellt. In der Tat gibt es zwischen p^{II} und p^{III} eine Vielzahl von Pareto-optimalen Punkten, die durch Tausch von der Ausgangssituation in p^I ausgehend erreicht werden können. Welcher Punkt erreicht wird, hängt von dem relativen Verhandlungsgeschick bzw. der Macht der einzelnen Individuen ab. Würde sich z. B. ein Tauschgleichgewicht auf der ursprünglichen Indifferenzkurve des Individuums 1 ergeben (p^{II}), so hätte das Individuum 2 eine Wohlfahrtssteigerung durch den Tausch erreicht, während das Individuum 1 seine Wohlfahrt nicht erhöht hätte. In p^{III} würde das Umgekehrte gelten. Obwohl die Verteilung des Nutzens in p^{II} sich eindeutig von der Verteilung des Nutzens in p^{III} unterscheidet, sind aber beide Punkte nach dem Pareto-Kriterium gleich zu bewerten. Das Pareto-Kriterium ermöglicht eine Unterscheidung zwischen optimalen und suboptimalen Allokationen (im soeben untersuchten Fall: verschiedene Allokationen der vorhandenen Gütermengen zwischen Individuen 1 und 2). Es ermöglicht aber keine Unterscheidung zwischen verschiedenen Optima auf der Basis ihrer Implikationen für die Verteilung.

Nicht nur zwischen p^{II} und p^{III} in **Schaubild 2.1**, sondern zwischen 0_1 und 0_2 existieren eine Vielzahl von Pareto-Optima (hierzu gehören z. B. auch p^{IV} und p^V). Der geometrische Ort aller solcher Pareto-Optima wird **Tausch-** oder **Kontraktkurve** genannt. Von der Kontraktkurve kann eine Nutzenmöglichkeitenkurve abgeleitet werden. An jedem Punkt auf der Kontraktkurve wird der erreichte Nutzen des Individuums 1 und des Individuums 2 ermittelt. Die entsprechenden Koordinaten (Nutzen-Paare) werden anschließend in eine Graphik eingezeichnet, in der der Nutzen des Individuums 1 auf der Ordinate und der Nutzen des Individuums 2 auf der Abszisse abgetragen wird. Die **Nutzenmöglichkeitenkurve** ist demnach der geometrische Ort aller maximal möglichen Kombinationen der maximalen Nutzenniveaus zweier Individuen bei gegebener Gütermenge.

2.2.1 | **Transaktionskosten und die Verwirklichung von Tauschgleichgewichten in einem marktwirtschaftlichen System**

In der Darstellung des Tauschgleichgewichts wurde davon ausgegangen, dass der Tausch keine Kosten verursacht. Eine Gesellschaft wäre aber schlecht beraten, wollte sie wirklich versuchen, durch tatsächlichen Tausch – sog. **Barterhandel** – ein Optimum zu verwirklichen. Denn soll in einer Naturaltauschwirtschaft Ware gegen Ware ausgetauscht werden, ist eine doppelte Koinzidenz notwendig: Der Anbieter einer Ware muss einen Tauschpartner finden, der eine vom Anbieter quantitativ und qualitativ gewünschte Ware besitzt. Dieser Tauschpartner muss zum Tausch seiner Ware bereit sein und gleichzeitig die Ware des Anbieters in Quantität und Qualität seiner eigenen Ware vorziehen. Es ist zu erwarten, dass potentielle Tauschpartner in der Regel lange suchen werden, bis die notwendige Koinzidenz gefunden wird. Diese Suche wird mit Kosten verbunden sein, die so hoch sein können, dass Tausch nur selten stattfindet und die Mitglieder einer Gesellschaft sich überwiegend selbst versorgen, d.h. die Vorteile einer arbeitsteiligen Wirtschaft nicht realisieren können.

D. C. North (Nobelpreisträger 1993) unterteilt die Produktionskosten eines Gutes in **Transformationskosten** und **Transaktionskosten**³. Transformationskosten entstehen bei der physischen Umwandlung von Gütern; sie stellen die „Produktionskosten“ dar, die in der neoklassischen Theorie in der Regel behandelt werden. Transaktionskosten fallen nach North durch den Austausch der Güter an. Die Kosten der oben erwähnten Suche nach Tauschpartnern im Barterhandel stellen typische Transaktionskosten dar. In einer empirischen Studie zeigt North, dass sich die Transaktionskosten für bestimmte Güter in den USA auf über 40% belaufen. Die Höhe der Transaktionskosten wird neben der Eigenart der Güter durch **Institutionen** bestimmt. Schafft eine Gesellschaft Institutionen, die für die potentiellen Marktpartner Such- und Informationskosten reduzieren, so werden die Produktionskosten nach der Definition von North gesenkt und die Grundlage für eine Arbeitsteilung in der Volkswirtschaft verbessert. Eine aktive Rolle des Staates bei der Schaffung und Überwachung von Institutionen kann somit als notwendig zur Erhöhung der Effizienz wirtschaftlicher Systeme angesehen werden.

Die oben genannten Transaktionskosten des Gütertausches können in einem marktwirtschaftlichen System durch die Einführung von Geld verringert werden. Statt Ware gegen Ware zu tauschen, wird dann Ware gegen Geld und Geld gegen Ware getauscht. Der Tauschakt wird demnach in zwei Teile zerlegt, die miteinander nur mittelbar verbunden sind, und zwar dadurch, dass sich die gesamten Einnahmen und Ausgaben jedes Individuums zumindest langfristig (aus Liquiditätsgründen eventuell auch kurzfristig) im Gleichgewicht befinden müssen. Geld übernimmt dabei die Funktionen als Recheneinheit, Tauschmittel und Wertaufbewahrungsmittel. Durch die Akzeptanz der Institution des Geldes können Transaktionskosten erheblich reduziert werden. Zum einen entfällt die mit dem Barterhandel einhergehende Notwendigkeit der doppelten Koinzidenz und zum anderen wird die Anzahl der möglichen Tauschbeziehungen – und somit der Informationsbedarf der Wirtschaftssubjekte – erheblich reduziert. Dies kann wie folgt gezeigt werden:

3 Vgl. North, D.C., *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*. Cambridge 1990, S. 30.

Zunächst wird von den vier Produkten Getreide, Leder, Metall und Gutachten ausgegangen. Die möglichen Austauschbeziehungen sind in der Übersicht 2.1 abgebildet. Insgesamt gibt es n^2 solcher Beziehungen (mit $n = 4$ in dem vorliegenden Beispiel). Für das Verhältnis von Getreide zu Leder gilt z. B., dass 5 kg Getreide gegen 1 kg Leder getauscht werden oder auch 0,2 kg Leder gegen 1 kg Getreide.

Übersicht 2.1 Austauschverhältnisse zwischen vier Gütern

Produkt	Getreide	Leder	Gutachten	Metall
Getreide	1	5	20	10
Leder	0,2	1	4	2
Gutachten	0,05	0,25	1	0,5
Metall	0,1	0,5	2	1

Von potentiellen Austauschpartnern brauchen aber nicht über alle diese Beziehungen Informationen eingeholt werden. Es ist offensichtlich, dass die Austauschbeziehungen, die durch die Werte auf der Diagonalen angegeben werden, keinen Informationswert besitzen. Darüber hinaus sind die Werte oberhalb der Diagonalen lediglich invers zu den Werten unterhalb der Diagonalen. Es ergeben sich somit lediglich sechs relevante Tauschbeziehungen. Im n -Güterfall reduziert sich somit die Zahl der relevanten Tauschbeziehungen auf:

$$\frac{n^2-n}{2} = \frac{n(n-1)}{2} \tag{2.1.2}$$

Durch die Einführung von Geld als Bezugseinheit (auch *Numéraire* genannt) ist es nicht mehr notwendig, alle Austauschrelationen zu ermitteln. Es ergeben sich dann nur noch n Austauschverhältnisse. Diese Austauschverhältnisse geben die Preise der einzelnen Güter an. Im Beispiel mit vier Gütern müssen statt sechs nur vier Austauschverhältnisse ermittelt werden. In einer Welt mit vielen tausend z.T. sehr heterogenen Gütern ist dieser Unterschied noch viel größer.

Die Verwirklichung von Tauschgleichgewichten erfordert somit nicht, dass auch wirklich Ware gegen Ware getauscht wird. Durch die Einführung des Geldes kann das Problem der doppelten Koinzidenz gelöst werden und die Anzahl der zu ermittelnden Austauschbeziehungen erheblich reduziert werden.

2.2.2 | Wie der Markt- und Preismechanismus zu optimalen Preisrelationen führt

In der Einführungsvorlesung zur Volkswirtschaftslehre wurde gezeigt, wie ein Individuum die optimale Verwendung seines Einkommens für den Kauf zweier Güter plant. Als Ergebnis wurde gezeigt, dass das individuelle Optimum an einem Tangentialpunkt zwischen der Budgetgeraden und der Indifferenzkurve erreicht wird. Für diesen Punkt gilt⁴:

$$\frac{\frac{\partial U}{\partial Q_1}}{\frac{\partial U}{\partial Q_2}} = \frac{P_1}{P_2} \tag{2.1.3}$$

4 siehe Anhang 2.2 und Schaubild 2.5

Unter Punkt 2.1 dieses Kapitels wurde folgende Bedingung für die Verwirklichung eines gesamtwirtschaftlichen Optimums im Konsumbereich abgeleitet:

$$\frac{\frac{\partial U^1}{\partial Q_1^{D1}}}{\frac{\partial U^1}{\partial Q_2^{D1}}} = \frac{\frac{\partial U^2}{\partial Q_1^{D2}}}{\frac{\partial U^2}{\partial Q_2^{D2}}} \quad (2.1.1)$$

Die Notation in Gleichung (2.1.1) spiegelt im Vergleich zu Gleichung (2.1.3) die Tatsache wider, dass nun zwei Konsumenten berücksichtigt werden. Es kann leicht gezeigt werden, dass in einer Welt mit n Konsumenten folgende Bedingung gelten muss:

$$\frac{\frac{\partial U^1}{\partial Q_1^{D1}}}{\frac{\partial U^1}{\partial Q_2^{D1}}} = \frac{\frac{\partial U^2}{\partial Q_1^{D2}}}{\frac{\partial U^2}{\partial Q_2^{D2}}} = \dots = \frac{\frac{\partial U^n}{\partial Q_1^{Dn}}}{\frac{\partial U^n}{\partial Q_2^{Dn}}} \quad (2.1.4)$$

Entscheidend ist, dass sowohl in Gleichung (2.1.3) als auch in Gleichung (2.1.1) bzw. (2.1.4) die Grenzrate der Substitution erscheint. Die Bedingung in Gleichung (2.1.3) beinhaltet, dass das Individuum seinen Nutzen maximiert, wenn es einen Konsumpunkt wählt, bei dem die Grenzrate der Substitution gleich dem Preisverhältnis der beiden Güter ist. Die Bedingung in Gleichung (2.1.4) beinhaltet, dass das gesamtwirtschaftliche Optimum erreicht wird, wenn die Grenzrate der Substitution für alle Konsumenten gleich ist.

In einer Marktwirtschaft mit vollständiger Konkurrenz sind alle Konsumenten Mengenanpasser. Alle Konsumenten werden sich demnach an den gleichen Preisverhältnissen orientieren und, wenn sie sich an die Bedingung in Gleichung (2.1.3) halten, im Optimum Konsumpunkte wählen, die durch die gleichen Grenzzraten der Substitution gekennzeichnet sind. Folglich werden sie durch die Orientierung ihrer Konsumententscheidungen an den gegebenen Preisverhältnissen gleichzeitig die Bedingung für die Verwirklichung eines gesamtwirtschaftlichen Optimums im Konsumbereich einhalten.

SCHLAGWÖRTER UND BEGRIFFE

- Geschlossene Volkswirtschaft
- Grenzrate der Substitution
- Tauscheffizienz
- Pareto-Optimum
- Edgeworth-Box-Diagramm
- Kontrakt- oder Tauschkurve
- Barterhandel
- Doppelte Koinzidenz
- Transformationskosten
- Transaktionskosten
- Institutionen
- Numéraire

WEITERFÜHRENDE LITERATUR

DIXIT, A. (2014). Microeconomics: A Very Short Introduction (Very Short Introductions). Oxford. UK.

LORENZ, W. (2014). Mikroökonomie für Dummies. Weinheim.

PINDYCK, R. S. und D. L. RUBINFELD, (2015). Mikroökonomie. 8. Auflage. Pearson. Deutschland. Hallbergmoos.

VARIAN, H. L., (2016). Grundzüge der Mikroökonomik. 9. Auflage. (De Gruyter Studium). Oldenburg.

2.3. | **Optimale Faktorpreisrelationen in einer geschlossenen Volkswirtschaft**

Einleitung und Lernziele

In Kapitel 2.1 wurde gezeigt, welche Produktpreisrelationen gelten müssen, damit ein pareto-optimales Wirtschaftsergebnis erreicht wird, und wie der Markt- und Preismechanismus dazu führt, dass diese Preisrelationen auch gelten. Im Folgenden soll analog dazu für den Produktionsbereich einer Wirtschaft gezeigt werden, welche Faktorpreisrelationen unter pareto-optimalen Bedingungen gelten müssen. Analog, denn die Überlegungen für den Konsumbereich und den Produktionsbereich sind sich in vielerlei Hinsicht ähnlich. Im Konsumbereich setzen Konsumenten Güter und Dienstleistungen ein, um Nutzen zu „produzieren“. Im Produktionsbereich setzen Unternehmen Produktionsfaktoren ein, um Güter und Dienstleistungen zu produzieren.

Es besteht ein wichtiger Zusammenhang zwischen diesen beiden Bereichen. Denn Haushalte brauchen Einkommen, um die Güter und Dienstleistungen, die sie wünschen, von den Firmen zu kaufen. Dieses Einkommen erzielen die Haushalte, indem sie den Firmen Produktionsfaktoren, die sich in ihrem Besitz befinden, gegen Entlohnung zur Verfügung stellen. Allgemeines Gleichgewicht in einer Volkswirtschaft wird dann erreicht, wenn die durch die Faktoreinkommen bestimmte Nachfrage nach Gütern und Dienstleistungen sich mit dem durch den Faktoreinsatz bestimmten Angebot an Gütern und Dienstleistungen deckt. Das Angebot und die Nachfrage auf den Faktormärkten sowie die Entstehung von Faktoreinkommen sind Gegenstand der sog. Grenzproduktivitätstheorie.

Auch in diesem Kapitel wird weiterhin von dem vereinfachten Modell einer geschlossenen Volkswirtschaft mit zwei Gütern, zwei Individuen und zwei Produktionsfaktoren ausgegangen. Anschließend werden wichtige Aspekte der Grenzproduktivitätstheorie dargestellt. Im abschließenden Teil wird der Zusammenhang zwischen den Optimalbedingungen im Konsumbereich einerseits und im Produktionsbereich andererseits näher beleuchtet.

In diesem 2. Teil des Kapitels wird/werden:

- die Ableitung optimaler Faktorpreisrelationen in einer geschlossenen Volkswirtschaft erläutert.
- gezeigt, wie der Markt- und Preismechanismus zur Verwirklichung eines gesamtwirtschaftlichen Optimums im Produktionsbereich führen kann.
- die Grundlagen der Grenzproduktivitätstheorie dargestellt.
- der Zusammenhang zwischen optimalen Produktpreisrelationen und optimalen Faktorpreisrelationen erklärt.

2.3.1 | Verwirklichung von Produktionsgleichgewichten

Im **Anhang 2.2** wurde gezeigt, dass ein Maximum der gesamtwirtschaftlichen Zielfunktion (A2.2.1) auch durch folgende Bedingung der sog. **Produktionseffizienz**⁵ gekennzeichnet ist:

$$\frac{\frac{\partial Q_1^S}{\partial K_1}}{\frac{\partial Q_1^S}{\partial A_1}} = \frac{\frac{\partial Q_2^S}{\partial K_2}}{\frac{\partial Q_2^S}{\partial A_2}} \quad (2.2.1)$$

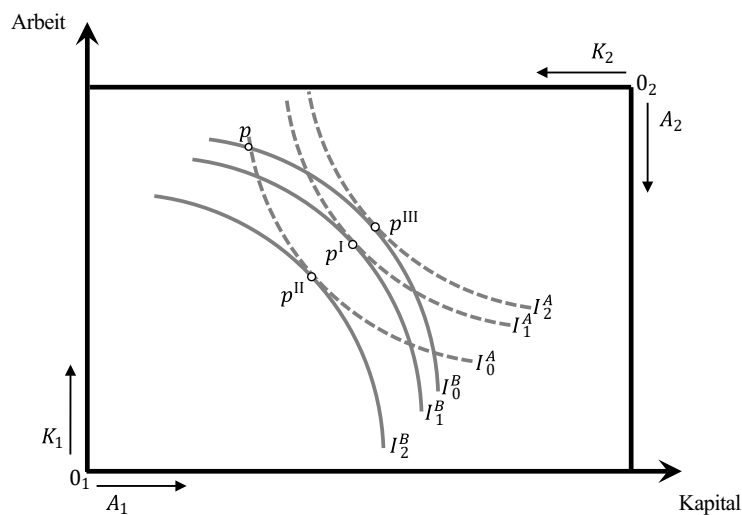
Die Ausdrücke auf der linken und der rechten Seite von Gleichung (2.2.1) werden als **Grenzraten der Substitution zwischen Kapital und Arbeit** in der Produktion der Güter 1 bzw. 2 bezeichnet. In Kapitel 2.1 wurden andere Grenzraten der Substitution vorgestellt; diese bezogen sich für den Haushaltsbereich auf die Steigung der Indifferenzkurven und somit auf die Möglichkeit eines Individuums, Gut 1 gegen Gut 2 ohne Änderung des erreichten Nutzenniveaus zu substituieren. Die Grenzraten der Substitution in Gleichung (2.2.1) beziehen sich stattdessen auf die Steigung von **Isoquanten**. Eine Isoquante ist der geometrische Ort aller technisch möglichen und effizienten Kombinationen der verwendeten Produktionsfaktoren, die bei gegebenem technischen Wissen zum gleichen Output führen. Folglich ist die Grenzrate der Substitution zwischen Faktoren ein Maßstab für die Möglichkeit eines Unternehmens, ohne Änderung des erreichten Produktionsniveaus Faktoren gegeneinander zu substituieren⁶. Die Grenzrate der Substitution zwischen Faktoren im Produktionsbereich wird auch **Grenzrate der Faktorsubstitution** genannt, um sie von der Grenzrate der Substitution im Konsumbereich zu unterscheiden.

5 Production Efficiency

6 Die Identität zwischen der Grenzrate der Substitution zweier Produktionsfaktoren und der Steigung der Isoquante kann durch die Bildung des totalen Differentials aus der Produktionsfunktion (3.6) und Gleichsetzen mit null bewiesen werden. Man erhält für Gut j :

$$dQ_j^S = \frac{\partial Q_j^S}{\partial K_j} dK_j + \frac{\partial Q_j^S}{\partial A_j} dA_j = 0 \quad \text{und damit} \quad -\frac{dA_j}{dK_j} = \frac{\frac{\partial Q_j^S}{\partial K_j}}{\frac{\partial Q_j^S}{\partial A_j}}$$

Wie für den Haushaltsbereich in Kapitel 2.1 kann auch für den Produktionsbereich ein Edgeworth-Box-Diagramm herangezogen werden, um die Bedingung in Gleichung (2.2.1) zu erläutern (s. [Schaubild 2.2](#)). Es wird von zwei Firmen ausgegangen, wobei Unternehmen 1 Gut 1 und Unternehmen 2 Gut 2 produziert. Die Isoquanten des Unternehmens 1 sind nach Südwesten konvex und die Isoquanten des Unternehmens 2 nach Nordosten. Die Konvexität der Isoquanten wird durch die angenommene, strikt quasikonkave Produktionsfunktion gewährleistet⁷. Die horizontale (vertikale) Größe des Edgeworth Box in [Schaubild 2.2](#) stellt die gesamte in der Wirtschaft angebotene Menge des Faktors Kapital (Arbeit) dar, und jeder Punkt innerhalb des Edgeworth Box demnach eine Aufteilung dieser Faktormengen zwischen Unternehmen 1 und 2. Bei dem unterstellten Verlauf der Isoquanten wird von begrenzter Substituierbarkeit der Faktoren ausgegangen. Es zeigt sich, dass im Punkt p das Produktionsoptimum nicht verwirklicht werden kann. Durch Tausch von Faktoren zwischen den beiden Unternehmen ist es möglich, den Output eines Unternehmens oder auch beider Unternehmen zu erhöhen. Das Produktionsoptimum liegt im Tangentialpunkt zweier Isoquanten, also dort, wo die Grenzrate der Substitution zwischen den Faktoren für beide Unternehmen gleich ist.



[Schaubild 2.2](#) Edgeworth-Box-Diagramm im Produktionsbereich

Auch im Produktionsbereich gibt es eine Vielzahl von pareto-optimalen Produktionspunkten, die alle dadurch gekennzeichnet sind, dass sich zwei Isoquanten berühren (z. B. p^I , p^{II} , und p^{III} in [Schaubild 2.2](#)). Jedem dieser Punkte ist eine bestimmte Kombination der Outputmengen von Gut 1 und Gut 2 (Q_1^S und Q_2^S) zuzurechnen. So wie eine Nutzenmöglichkeitenkurve von der Kontraktkurve des Edgeworth-Box-Diagramms für den Haushaltsbereich abgeleitet werden konnte, so kann eine sog. Transformationskurve für den Produktionsbereich anhand der pareto-optimalen Produktionspunkte abgeleitet werden (s. [Schaubild 2.3](#)). Die Transformationskurve ist der geometrische Ort aller pareto-optimalen Kombinationen von Q_1^S und Q_2^S , die bei gegebener Faktorausstattung und gegebener Technologie produziert werden können. In [Schaubild 2.3](#) sind

⁷ Siehe [Anhang 2.3](#), sowie [Anhang 2.4](#) über linear homogene Produktionsfunktionen am Ende dieses Kapitels.

die Punkte p bis p^{III} aus [Schaubild 2.2](#) übertragen worden. Wird eine Produktmengenkombination produziert, die wie p unterhalb der Transformationskurve liegt, so bedeutet dies, dass eine ineffiziente Faktorallokation vorliegt. Eine Änderung der Produktmengenkombination in Richtung Nordosten stellt eine Effizienzsteigerung dar.

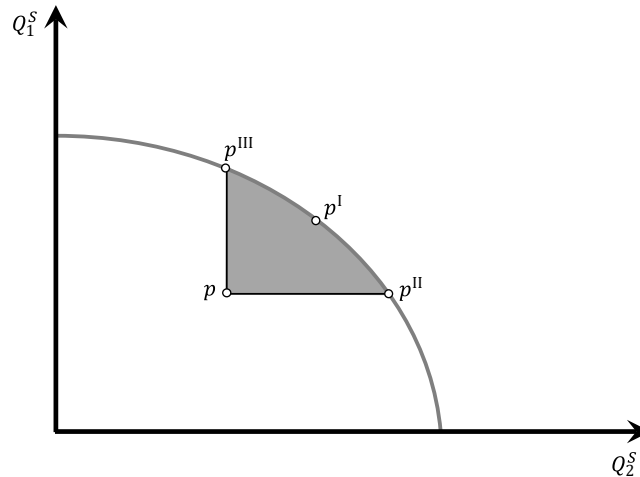


Schaubild 2.3 Die Transformationskurve

2.3.2 | Wie der Markt- und Preismechanismus zu einem pareto-optimalen Ergebnis im Produktionsbereich führt

Ist davon auszugehen, dass der Markt- und Preismechanismus zur Realisation eines pareto-optimalen Punktes auf der Transformationskurve führen wird? In [Anhang 2.3](#) wird folgende Bedingung für die Gewinnmaximierung eines Unternehmens abgeleitet:

$$\frac{\frac{\partial Q_j^S}{\partial K_j}}{\frac{\partial Q_j^S}{\partial A_j}} = \frac{P_K}{P_A} \quad (2.2.2)$$

Nach dieser Bedingung wird jedes gewinnmaximierende Unternehmen bei der Produktion eines Gutes j die Faktorkombination wählen, bei der die Grenzrate der Faktorsubstitution gleich der Faktorpreisrelation ist. In einer Marktwirtschaft mit vollständiger Konkurrenz sind alle Firmen Mengenanpasser, d. h. sie betrachten alle Produkt- und Faktorpreise als gegeben. Alle Unternehmen erfüllen im Optimum die Faktorkombination, bei der die Bedingung (2.2.2) gilt. Hier ist die Grenzrate der Faktorsubstitution für alle Unternehmen gleich. Folglich wird gleichzeitig die Bedingung in Gleichung (2.2.1) für die Verwirklichung eines gesamtwirtschaftlichen Optimums im Produktionsbereich (Produktionseffizienz) erfüllt.

2.3.3 | Grundlagen der Grenzproduktivitätstheorie

Da man kurzfristig davon ausgehen kann, dass das gesamte Faktorangebot in einer Volkswirtschaft in etwa gegeben ist, werden die Faktorpreise durch die Faktornachfrage bestimmt. Kern der Faktornachfrage ist die **Wertgrenzproduktivität**, d.h. die physische Grenzproduktivität multipliziert mit dem Produktpreis. In [Anhang 2.3](#) (Gleichungen (A2.3.2) und (A2.3.3)) werden folgende Bedingungen für das Gewinnmaximum eines Unternehmens abgeleitet:

$$P_j \frac{\partial Q_j^S}{\partial K_j} = P_K \quad (2.2.3)$$

$$P_j \frac{\partial Q_j^S}{\partial A_j} = P_A \quad (2.2.4)$$

In den Gleichungen (2.2.3) und (2.3.4) ist der Ausdruck auf der linken Seite die Wertgrenzproduktivität des jeweiligen Faktors. Auf der rechten Seite steht der jeweilige Faktorpreis. Im Optimum ist daher die Wertgrenzproduktivität dem Faktorpreis gleichzusetzen. Da sich die Unternehmen auf vollkommenen Märkten mit gegebenen Preisen konfrontiert sehen, können sie zur Erfüllung dieser Bedingungen nur die Faktoreinsatzmengen und damit die Grenzproduktivitäten der einzelnen Faktoren regeln. Daher bezeichnet man den Teil der Preistheorie, der sich mit der Nachfrage der Unternehmen nach Produktionsfaktoren beschäftigt, als **Grenzproduktivitätstheorie**.

Um die Grundlagen dieser Theorie darzustellen, wird von einer strikt quasi-konkaven Produktionsfunktion ausgegangen, wobei einer der beiden Produktionsfaktoren (A und K) variabel (A) und der andere (\bar{K}) konstant gehalten wird. Die davon abhängige produzierte Menge des Gutes i (Q_i^S) wird mit dem konstanten Produktpreis P_i bewertet. Die monetäre Produktionsfunktion (Beziehung zwischen der Faktoreinsatzmenge und der mit dem Produktpreis multiplizierten Outputmenge, auch **Ertragsfunktion** genannt) ist im [Schaubild 2.4](#) dargestellt. Im folgenden [Schaubild 2.4](#) werden die zwei Produktionsfaktoren A und \bar{K} zur Produktion des Gutes i verwendet. Von der Produktionsfunktion sind die Grenz- und Durchschnittsproduktivitätskurven des Faktors A ableitbar; von der Ertragsfunktion die entsprechenden Wertgrenz- und Wertdurchschnittsproduktivitätskurven.

Die maximale Wertgrenzproduktivität wird durch den Wendepunkt der Ertragsfunktion (p^l) bestimmt. Der Tangentialpunkt p in [Schaubild 2.4](#), der durch einen Fahrstrahl vom Ursprung an die Ertragskurve gebildet wird, gibt die Faktoreinsatzmenge an, bei der das Maximum der Wertdurchschnittsproduktivitätskurve erreicht ist. In p gilt:

$$\tan \alpha = P_i \frac{\partial Q_i^S(A_i)}{A_i} = P_i \frac{\partial Q_i^S}{\partial A_i} \quad (2.2.5)$$

Fahrstrahl und Tangente an die monetäre Produktionsfunktion haben dort die gleiche Steigung. Bei der zu p gehörigen Faktoreinsatzmenge A_i^p schneiden sich daher die Wertgrenzproduktivitätskurve und die Wertdurchschnittsproduktivitätskurve.

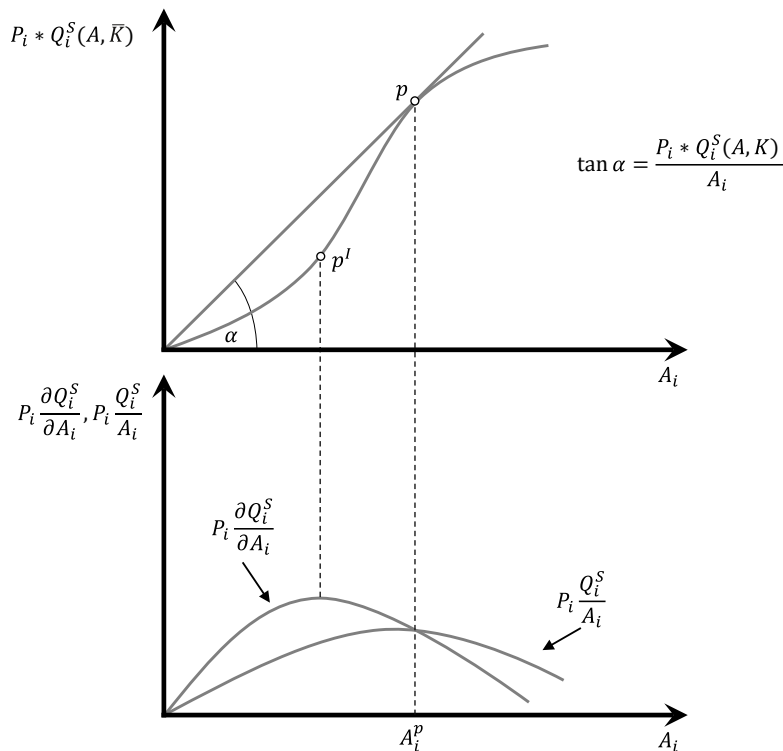


Schaubild 2.4 Beziehung zwischen Produktions- und Faktornachfragefunktion

Die **Faktornachfragekurve** eines Unternehmens, bei vollständiger Konkurrenz auf dem Produkt- und Faktormarkt, ist identisch mit dem fallenden Teil der Wertgrenzproduktivitätskurve beginnend von deren Schnittpunkt mit der Wertdurchschnittsproduktivitätskurve (d.h. rechts von A_i^p in Schaubild 2.4). Im Folgenden wird bewiesen, dass Faktoreinsatzmengen, die kleiner A_i^p sind, mit gewinnmaximierendem Verhalten nicht vereinbar sind. Würde z.B. ein Unternehmen eine Faktoreinsatzmenge einsetzen, die links von A_i^p läge (z.B. A_i^* im Schaubild 2.5), wäre die Wertdurchschnittsproduktivitätskurve des Faktors kleiner als seine Wertgrenzproduktivität. Geht man nun davon aus, dass Produktionsfaktoren nach ihrem Wertgrenzprodukt entlohnt werden (s. oben), müsste bei A_i^* ein Faktorpreis in Höhe P_A^* gezahlt werden. Das Faktoreinkommen entspräche also der Fläche des Rechtecks *obce* im Schaubild 2.5. Ein Faktoreinkommen in dieser Höhe wäre aber nicht realisierbar, da der gesamte Erlös des Unternehmens (*oade*) geringer ist.

Bei der Faktormenge von genau A_i^p müsste dagegen ein Faktorpreis in Höhe P_A^p gezahlt werden. Bei A_i^p gilt die Gleichung (2.2.5) (Wertgrenzprodukt=Wertdurchschnittsprodukt). Bei einer Entlohnung der Faktoren nach dem Wertgrenzprodukt ergibt sich für das gesamte Faktoreinkommen von A in der Produktion des Gutes i :

$$P_A^p A_i^p = P_i \frac{Q_i^S}{A_i^p} A_i^p \quad (2.2.6)$$

oder

$$P_A^p A_i^p = P_i Q_i^S \quad (2.2.7)$$

Die Gleichung (2.2.7) besagt, dass das Einkommen des variablen Faktors A in der Produktion des Gutes i gleich dem gesamten Wert der Produktion ist. In diesem Fall würde für die Entlohnung des fixen Faktors \bar{K} kein Erlös mehr übrig bleiben. Der Einsatz dieses Faktors bzw. die Produktion des Gutes i wäre dann nur möglich, wenn \bar{K} ein freies, mit anderen Worten kein knappes Gut wäre.

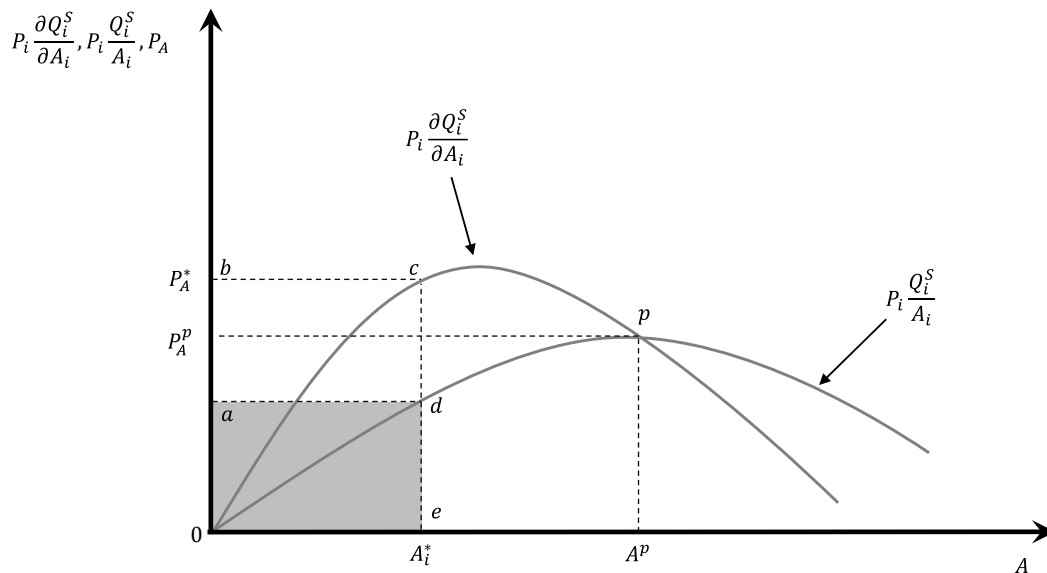


Schaubild 2.5 Zur Spezifizierung der Faktornachfrage

Somit ist klar, dass kein gewinnmaximierendes Unternehmen Faktoreinsatzmengen wählen würde, die kleiner A_i^p sind. Der Teil der Wertgrenzproduktivitätskurve vor dem Schnittpunkt mit der Wertdurchschnittsproduktivitätskurve (d.h. links von A_i^p) ist daher ohne Bedeutung für die Faktornachfrage. Nun soll bewiesen werden, dass Faktoreinsatzmengen, die größer A_i^p sind (z.B. A_i^{**} im Schaubild 2.6) mit gewinnmaximierendem Verhalten vereinbar sind. Bei dieser Menge ist das Wertgrenzprodukt kleiner als das Wertdurchschnittsprodukt. Der variable Faktor erhält den Faktorpreis P_A^{**} gemäß seines Wertgrenzprodukts. Seine Entlohnung entspricht der Fläche $0ade$ im Schaubild 2.6. Diese Faktorentlohnung ist kleiner als der Erlös des Unternehmens, welcher der Fläche $0bce$ entspricht. Folglich wäre es in diesem Fall möglich, den fixen Faktor \bar{K} zu entlohnen. Die höchst mögliche Entlohnung des Faktors \bar{K} in der Produktion des Gutes i ermittelt man, indem man von dem Erlös die Entlohnung des variablen Faktors A abzieht. Rechnerisch ergibt sich:

$$P_K \bar{K}_i = P_i Q_i - P_A^{**} A_i^{**} \quad (2.2.8)$$

was der Fläche $abcd$ entspricht.

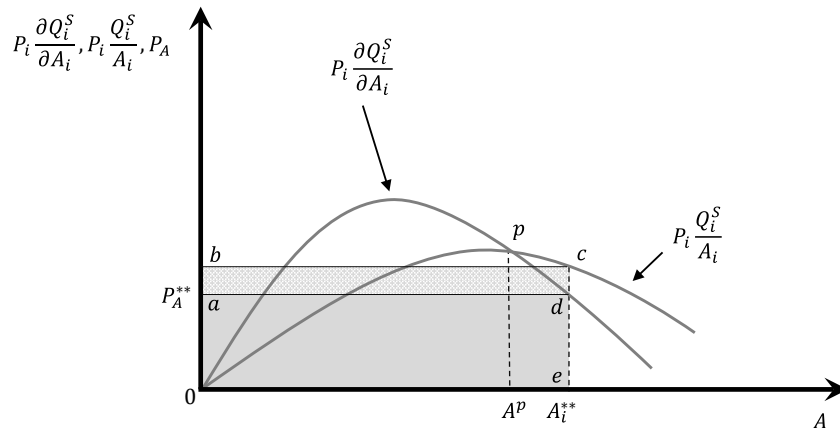


Schaubild 2.6 Entlohnung der variablen und fixen Faktoren nach der Grenzproduktivitätstheorie

Die vorliegende Darstellung erlaubt es, die **funktionale Einkommensverteilung** zu ermitteln. Die funktionale Einkommensverteilung gibt die Aufteilung des gesamten Einkommens auf die Faktoren (z. B. Arbeit und Kapital) an. Kenngrößen der funktionalen Einkommensverteilung sind z. B. die **Lohnquote** und die **Kapitaleinkommensquote**. Die Definitionen lauten:

$$\text{Lohnquote} = \frac{P_A A_i}{P_i Q_i^S}, \text{ und} \quad (2.2.9)$$

$$\text{Kapitaleinkommensquote} = \frac{P_K K_i}{P_i Q_i^S}. \quad (2.2.10)$$

Bei den obigen Überlegungen wurde davon ausgegangen, dass die Summe der Faktorentlohnungen gleich dem gesamten Erlös des Unternehmens ist. Dies wird nur der Fall sein, wenn die Produktionsfunktion durch **konstante Skalenerträge** gekennzeichnet ist. Konstante Skalenerträge bedeuten, dass sich bei einer Erhöhung aller Faktoreinsatzmengen um den gleichen Prozentsatz auch die Produktionsmenge um den gleichen Prozentsatz erhöht. Sog. linear-homogene Produktionsfunktionen sind durch konstante Skalenerträge gekennzeichnet und spielen daher in der Preistheorie eine wichtige Rolle. In [Anhang 2.3](#) werden die Eigenschaften linear-homogener Produktionsfunktionen dargestellt.

2.3.4 | Simultanes Optimum im Konsumbereich und im Produktionsbereich

In Kapitel 2.1 wurde die Bedingung der Tauscheffizienz (gleiche Grenzraten der Substitution für alle Individuen) erläutert. In diesem Kapitel wurde die Bedingung der Produktionseffizienz (gleiche Grenzraten der Faktorsubstitution in allen Produktionsprozessen) erläutert. Eingangs dieses

Kapitels wurde aber auch darauf hingewiesen, dass es zwischen den Optimalbedingungen im Konsum- und Produktionsbereich einen wichtigen Zusammenhang gibt, denn die Nachfrage, die durch die im Produktionsprozess entstehenden Faktoreinkommen bestimmt wird, muss ausreichen, um die dabei produzierten Güter und Dienstleistungen zu Marktpreisen zu kaufen. Ist das Verhältnis zwischen Nachfrage und Angebot bei auch nur einem Gut oder einer Dienstleistung nicht ausgeglichen, dann befindet sich die Volkswirtschaft nicht im allgemeinen Gleichgewicht.

Der Zusammenhang zwischen dem Gleichgewicht im Konsum- und im Produktionsbereich kann zunächst durch **Schaubild 2.7** veranschaulicht werden: Bei gegebenem Faktoreinsatz A_i^* wird entsprechend der geltenden Produktionsfunktion eine bestimmte Güter- oder Dienstleistungsmenge Q_i^S produziert (siehe Quadrant 1). Wird diese Menge auf dem Produktmarkt angeboten, so wird sich bei der gegebenen Produktnachfragefunktion (Quadrant 4) der Produktpreis P_i^* einstellen. Das Angebot und damit der Faktoreinsatz werden nur dann optimal sein, wenn sich auch auf dem Faktormarkt ein Gleichgewicht einstellt (Quadrant 2). Das wird dann der Fall sein, wenn sich beim Faktoreinsatz A_i^* ein Schnittpunkt von Faktorangebots- und Faktornachfragekurve ergibt. Dies ist im Schaubild 2.7 beim Faktorpreis P_A^* der Fall.

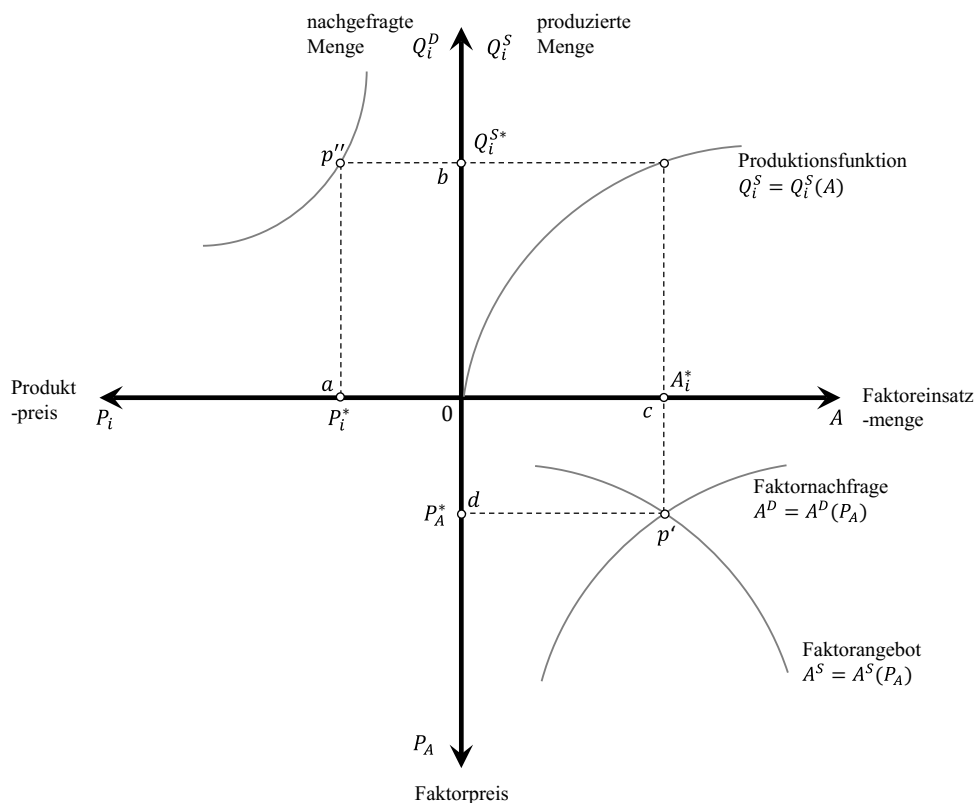


Schaubild 2.7 Simultanes Gleichgewicht auf Produkt- und Faktormärkten

Die Darstellung in **Schaubild 2.7** ist aber noch nicht vollständig. Soll die Produktion des Gutes bzw. der Dienstleistung i auf Dauer aufrechterhalten und somit die Beschäftigung der Produktionsfaktoren gewährleistet werden, dann muss die Kaufkraft, die durch die Summe der Faktorentlohnungen entsteht, ausreichen, um die gesamte Produktion zu kaufen. Im oben dargestellten Fall muss folglich gelten (der Faktor K wird der Einfachheit halber vernachlässigt):

$$P_A^* A_i^* = P_i^* Q_i^{S^*} \quad (2.2.11)$$

bzw. dass die Flächen $0cp'd$ und $0ap''b$ in **Schaubild 2.7** gleich groß sind.

Natürlich wird in einer modernen Volkswirtschaft eine Vielzahl von Gütern und Dienstleistungen unter Verwendung mehrerer Produktionsfaktoren produziert. In unserem bisherigen Modell mit zwei Gütern und zwei Faktoren muss analog zu (2.2.11) folgende Bedingung eingehalten werden, damit sich die Volkswirtschaft im Gleichgewicht befindet:

$$\sum_{i=1}^2 P_A^* A_i^* + \sum_{i=1}^2 P_K^* K_i^* = \sum_{i=1}^2 P_i^* Q_i^{S^*} \quad (2.2.12)$$

In allgemeiner Form (für n Güter und m Produktionsfaktoren) wird Gleichung (2.2.12) Walras' Law genannt.

SCHLAGWÖRTER UND BEGRIFFE

- Produktionsbereich
- Konsumbereich
- Grenzproduktivitätstheorie
- Produktionseffizienz
- Grenzrate der Substitution zwischen Kapital und Arbeit / Grenzrate der Faktorsubstitution
- Isoquanten
- Transformationskurve
- Wertgrenzproduktivität
- Ertragsfunktion
- Faktornachfragekurve
- Funktionale Einkommensverteilung
- Lohnquote und Kapitaleinkommensquote
- Konstante Skalenerträge
- Linear-homogene Produktionsfunktion
- Allgemeines Gleichgewicht
- Walras' Law
- Cobb-Douglas-Funktion
- Produktionselastizität
- Skalen- oder Niveau-Elastizität

WEITERFÜHRENDE LITERATUR

ALPHA C. CHIANG, A.C., K.WAINWRIGHT und H.NITSCH (2011). Mathematik für Ökonomen. Grundlagen, Methoden und Anwendungen. 4. Auflage. Vahlen. München.

ÜBUNGSAUFGABEN ZU KAPITEL 2.3.

Aufgabe 1

Ein Betrieb produziert 200 Mengeneinheiten eines Produktes zum Preis von 5,00 €. Vom Faktor x_1 werden 40 Mengeneinheiten zum Preis von 4,00 € eingesetzt. Vom Faktor x_2 setzt der Betrieb 20 Mengeneinheiten ein. Die Produktionsfunktion ist linear-homogen und der Betrieb verhält sich als Mengenanpasser auf den Produkt- und Faktormärkten. Berechnen Sie:

- die physische Grenzproduktivität des Faktors x_1 ,
- die physische Grenzproduktivität des Faktors x_2 ,
- die Faktoreinkommensanteile von x_1 und x_2 .

Aufgabe 2

Dem Betrieb in Aufgabe 1 ist die Änderung der Faktorintensitäten nur über eine Variation des Faktors x_1 möglich (x_2 ist z. B. Boden). Der Preis von x_1 erhöht sich auf 6,00 €. Der Betrieb setzt daher nur 30 Einheiten dieses Faktors ein und produziert 180 ME des Produktes zum unveränderten Preis von 5,00 €. Berechnen Sie:

- die physische Grenzproduktivität des Faktors x_1 ,
- die physische Grenzproduktivität des Faktors x_2 ,
- die Faktoreinkommensanteile von x_1 und x_2 ,
- begründen Sie verbal und graphisch, warum sich die Grenzproduktivität des Faktors x_2 verändert hat.

Aufgabe 3

Der Produktpreis steigt als Folge einer staatlichen Preisstützung um 10%. Wie ändert sich die Nachfrage nach den einzelnen Faktoren x_1 und x_2 eines Betriebes?

Aufgabe 4

H. G. GRUBEL und A. D. SCOTT (The International Flow of Human Capital, „American Economic Review“, Vol. 56 (1966)) schreiben über die Wirkung einer Auswanderung auf das Pro-Kopf-Einkommen im Auswanderungsland: „The emigrant removes both his contribution to national output and the income that gives him a claim to this share, so that other incomes remain unchanged.“ Diskutieren Sie diese Aussage!

Aufgabe 5

Erklären Sie mit Hilfe der Grenzproduktivitätstheorie, dass bei statischer Betrachtung Auslandsinvestitionen sowohl das Einkommen der Inländer als auch der Bevölkerung im Investitionsland erhöhen können. Wovon hängt dies ab?

Aufgabe 6

Erklären Sie, warum es den Gewerkschaften nicht möglich ist, durch aktive Lohnpolitik die Lohnquote zu erhöhen, wenn mit linear-homogenen Produktionsfunktionen und unter Wettbewerbsbedingungen produziert wird!

Aufgabe 7

Die Produktionsfunktion sei linear-homogen. Der Arbeitseinsatz steigt um 5%. Die Produktionselastizität der Arbeit sei 0,7. Wie verändern sich

- die Lohneinkommens- und die Kapitaleinkommensquote,
- die gesamte Produktion,
- die Arbeitsproduktivität,
- die Grenzproduktivität der Arbeit?

Aufgabe 8

Die Produktionsfunktion sei linear-homogen. Die gleichgewichtigen Löhne steigen um 10%. Wie verändern sich die Lohnquote und die Arbeitsproduktivität?

Aufgabe 9

Die Produktionsfunktion sei linear-homogen. Der Kapitalstock steigt um 5%. Wie verändern sich die gleichgewichtige Kapitalrendite und die Kapitalproduktivität?

Aufgabe 10

Die Produktionsfunktion sei linear-homogen. In einer autarken Region seien die Flächenerträge von Cassava doppelt so hoch wie für Hirse. An anderen Produktionsfaktoren haben beide Produkte die gleichen Ansprüche. Die Bewohner dieser Region verzehren außerdem Cassava und Hirse gleich gern. Erklären Sie, wie durch Änderung der Produktionsstruktur eine Pareto-Verbesserung erreicht werden kann. Zeigen Sie anschließend graphisch diesen Sachverhalt.

Aufgabe 11

Die Lohnquote in Deutschland (und in vielen anderen Ländern) hat sich im Laufe der Jahrzehnte geändert. Welche Annahmen, die oben getroffen wurden, um das simultane Gleichgewicht auf Produkt- und Faktormärkte abzuleiten, treffen in der Realität nicht zu?

2.4. | **Zur Ableitung optimaler Preisrelationen in einer offenen Volkswirtschaft**

Einleitung und Lernziele

In den bisherigen Teilen des Kapitels wurde von einer geschlossenen Volkswirtschaft ausgegangen, d. h. eine Volkswirtschaft, die keinen (Außen-)Handel betreibt. In einer geschlossenen Volkswirtschaft muss für alle Güter im Gleichgewicht gelten, dass das inländische Angebot gleich der inländischen Nachfrage ist. Eine offene Volkswirtschaft dagegen betreibt Handel mit anderen Volkswirtschaften. Je nachdem, ob eine offene Volkswirtschaft „groß“ oder „klein“ ist, ergeben sich unterschiedliche optimale Preisrelationen für „handelbare“ und „nicht handelbare“ Güter. Diese Preisrelationen können von denen für eine geschlossene Volkswirtschaft abweichen. Da die meisten Volkswirtschaften – nicht zuletzt bei Agrargütern – Handel betreiben, dürfte einleuchtend sein, weshalb die preistheoretische Analyse offener Volkswirtschaften von großem praktischen Nutzen ist. Im folgenden Kapitel werden die Ergebnisse der bisherigen Kapitel entsprechend modifiziert und ergänzt.

In diesem Kapitel:

- wird der Unterschied zwischen handelbaren und nicht handelbaren Gütern erläutert.
- wird die Bedeutung von Preisrelationen auf den Weltmärkten für die Wohlfahrtsmaximierung einer „kleinen“ Volkswirtschaft erklärt.
- werden optimale Preisrelationen, die im Falle einer „großen“ Volkswirtschaft gelten, abgeleitet.
- werden ausgewählte agrarpolitische Implikationen der obigen Analyse abgeleitet.

2.4.1 | **Handelbare und nicht handelbare Güter**

In einer offenen Volkswirtschaft mit Freihandel muss zwischen international handelbaren und international nicht handelbaren Gütern unterschieden werden. International nicht handelbare Güter sind entweder wegen ihrer spezifischen Eigenschaft (z. B. Immobilität) nicht handelbar oder weil sich aufgrund der inländischen Angebots- und Nachfragebedingungen Preise einstellen, die ohne Außenhandel höher sind als die Exportpreise des Landes für das gleiche Gut, aber niedriger sind als die Importpreise. Für international nicht handelbare Güter gilt also folgende Gleichung:

$$P_{Ex} \leq P \leq P_{Im} \tag{2.3.1}$$

mit:

P_{Ex} = Exportpreis, P = Preis für international nicht handelbares Gut und P_{Im} = Importpreis.

Entscheidend ist, dass die Einteilung in international handelbare und international nicht handelbare Güter meistens nicht bei den physischen Eigenschaften der Güter ansetzt, sondern bei ihrer internationalen Wettbewerbsfähigkeit. Güter, die zu einem bestimmten Zeitpunkt international nicht handelbar sind, können zu einem späteren Zeitpunkt handelbar werden, wenn sich in zwischen die inländischen Marktbedingungen, die Bedingungen auf dem Weltmarkt oder aber auch die Transportkosten geändert haben.

Aus Gleichung (2.3.1) folgt ferner: Ob ein Land für ein bestimmtes Produkt Exporteur oder Importeur ist, hängt nicht allein von den Produktions- und Nachfragebedingungen in dem betreffenden Land ab, sondern auch von der Höhe der Weltmarktpreise und dem Unterschied zwischen P_{Im} und P_{Ex} . Dieser Unterschied ergibt sich aus der Entfernung des betroffenen Landes zu den Weltmärkten, wobei Ferne sowohl eine physische Distanzkomponente hat (z. B. ist Neuseeland von vielen potentiellen Handelspartnern weit entfernt) als auch eine infrastrukturelle Komponente (verfügt das Land über Häfen bzw. gute Transportwege zu Häfen oder ist es, wie z. B. Kasachstan, von vielen potenziellen Handelspartnern trotz geographischer Nähe effektiv abgeschnitten). Je entfernter ein Land von seinen potenziellen Handelspartnern, desto größer die Differenz zwischen P_{Im} und P_{Ex} . Der Einfachheit halber wird aber im Folgenden von diesem Unterschied zwischen Import- und Exportpreisen abgesehen⁸. Es wird demnach unterstellt, dass sowohl im Importfall als auch im Exportfall die Inlandspreise gleich dem Weltmarktpreis P_W sind. Für international nicht handelbare Güter ergeben sich die Inlandspreise über inländische Angebots- und Nachfragekurven.

Für international nicht handelbare Güter gilt, dass der Markt nur dann geräumt wird, wenn die angebotene Menge aus Inlandsproduktion gleich der im Inland nachgefragten Menge ist. In dem 2-Personen-Modell in Kapitel 4 wurde diese Bedingung wie folgt dargestellt (vgl. Gleichung (2.2.3)):

$$P_j(Q_j^{D1} + Q_j^{D2}) = P_j Q_j^S \quad (2.3.2)$$

mit:

Q_j^S = die im Inland produzierte Menge des Gutes j

P_j = der Preis des Gutes j und

Q_j^{Di} = die von Individuum i nachgefragte Menge des Gutes j .

Für international handelbare Güter dagegen soll gelten, dass der Wert der importierten Gütermenge gleich dem Wert der exportierten Gütermenge ist. Daraus folgt, dass der Wert der im Inland nachgefragten Menge aller handelbarer Güter, inklusive jener, die exportiert bzw. importiert werden, gleich dem entsprechenden Wert der angebotenen Menge aller handelbarer Güter ist.

8 Der Unterschied zwischen Export- und Importpreisen (sog. fob- bzw. cif-Preise) wird in einem späteren Kapitel (Räumliche Integration: Interregionale Preiszusammenhänge) ausführlich diskutiert.

$$\sum_{i=1}^H P_i (Q_i^D - Q_i^S) = 0 \quad (2.3.3)$$

mit: $i = 1, 2, \dots, H$ handelbare Güter⁹.

Das Modell, das in Kapitel 2.2 und Anhang 2.3 angewandt wurde, kann demnach zur Berücksichtigung handelbarer Güter ergänzt werden, indem Gleichung (2.3.3) durch Gleichung (2.3.4) ersetzt wird. Da die formale Ableitung der optimalen Preisrelationen analog zu Anhang 2.3 erfolgt, kann auf die Präsentation der Gleichungen verzichtet werden. In den Ergebnissen besteht lediglich ein wesentlicher Unterschied: Für international handelbare Güter müssen die Inlandspreise gleich den Weltmarktpreisen sein. Daraus folgt, dass die **Weltmarktpreise** entscheidend für die inländische Produktions- und Konsumstruktur sind. Die Bedeutung dieser Aussage soll im Folgenden etwas näher diskutiert werden.

2.4.2 | Die Bedeutung der Preisrelationen auf den Weltmärkten für die Wohlfahrtsmaximierung im Inland

Es mag bezweifelt werden, ob eine Gesellschaft wirklich gut beraten wäre, wenn sie die Weltmarktpreise als Grundlage für inländische Produktions- und Konsumententscheidungen wählen würde. Die Weltmarktpreise sind – nicht zuletzt auf den Agrarmärkten – das Ergebnis einer Vielzahl staatlicher Eingriffe auf den einzelnen nationalen Märkten. In vielen Ländern liegen die Inlandspreise für Agrarprodukte über den Weltmarktpreisen; in einigen Ländern liegen sie darunter. Produzenten von Agrargütern argumentieren deshalb oft, dass die Weltmarktpreise für Agrarprodukte verfälscht sind und daher nicht als Grundlage für die inländische Preisbildung verwandt werden sollten.

In der Tat kann bezweifelt werden, dass die Weltmarktpreise bei der Mehrzahl der Agrarprodukte das Ergebnis unverfälschter Marktkräfte widerspiegeln. Aus Sicht einer einzelnen Volkswirtschaft ist dieses jedoch nicht von Bedeutung. Hier interessiert lediglich, ob die Gesellschaft zu den geltenden Weltmarktpreisen die gewünschten Mengen auch einkaufen oder verkaufen kann. Muss damit gerechnet werden, dass sich die Weltmarktpreise durch inländische Produktions- und Konsumententscheidungen und damit Verschiebungen der Import- oder Nachfragemengen verändern, so wäre eine Gesellschaft tatsächlich schlecht beraten, wenn sie langfristige Produktions- und Konsumententscheidungen an den heutigen Weltmarktpreisen orientieren würde. In diesem Fall könnte zwar kurzfristig für diese Gesellschaft eine Wohlfahrtssteigerung eintreten, aber langfristig könnten, durch das Vertrauen auf die heutigen Weltmarktpreise, Wohlfahrtsverluste entstehen. Dieses potenzielle Problem gilt vor allem für im Sinne der Außenhandelstheorie „große“ **Länder**, die auf den Weltmärkten nicht als Mengenanpasser reagieren, sondern durch ihre – auch agrarpolitisch bedingten – Import- und Exportentscheidungen Einfluss auf die Weltmarktpreise ausüben können. Optimale Preisrelationen für große Länder werden in Abschnitt 2.3.3 dieses Kapitels näher untersucht.

9 Also gilt: Gut 1 wird importiert, wenn $Q_1^D \geq Q_1^S$ bzw. Gut 2 wird exportiert, wenn $Q_2^S \geq Q_2^D$.

Für „kleine“ Länder ist es aber realistisch anzunehmen, dass inländische Produktions- und Konsumentscheidungen weder eine Auswirkung auf die gegenwärtige noch auf die zukünftige Höhe der Weltmarktpreise haben werden. Solche Länder können ihre Wohlfahrt dann maximieren, wenn die Inlandspreise gleich den Weltmarktpreisen für international handelbare Güter sind. Hieraus folgt natürlich, dass die Weltmarktpreise auch einen direkten Einfluss auf die Preisbildung für nicht handelbare Güter haben, z. B., wenn handelbare Güter als Inputs in der Produktion nicht handelbarer Güter verwendet werden (z. B. der Diesel für eine Taxifahrt) oder zwischen handelbaren und nicht handelbaren Gütern substitutive Beziehungen im Konsum oder der Produktion bestehen.

Die Wohlfahrtsgewinne, die sich durch die Anpassung der inländischen Preisrelationen an die Preisrelationen auf dem Weltmarkt verwirklichen lassen, sind in **Schaubild 2.8** veranschaulicht. In der Ausgangssituation wird angenommen, dass kein Handel betrieben wird. Das Land ist also autark, was durch die Bezeichnung „A“ gekennzeichnet wird. Entsprechend den Optimalbedingungen muss die Grenzrate der Transformation gleich der Grenzrate der Substitution sein. Eine solche Situation ist in P_A verwirklicht. Hier tangiert die Indifferenzkurve I_A die gegebene Transformationskurve T . Es ergibt sich eine Preisrelation, die dem Anstieg der Isoerlöskurve G_A entspricht. In der Autarkiesituation sind demnach die im Inland produzierten Mengen Q_{1A} und Q_{2A} .

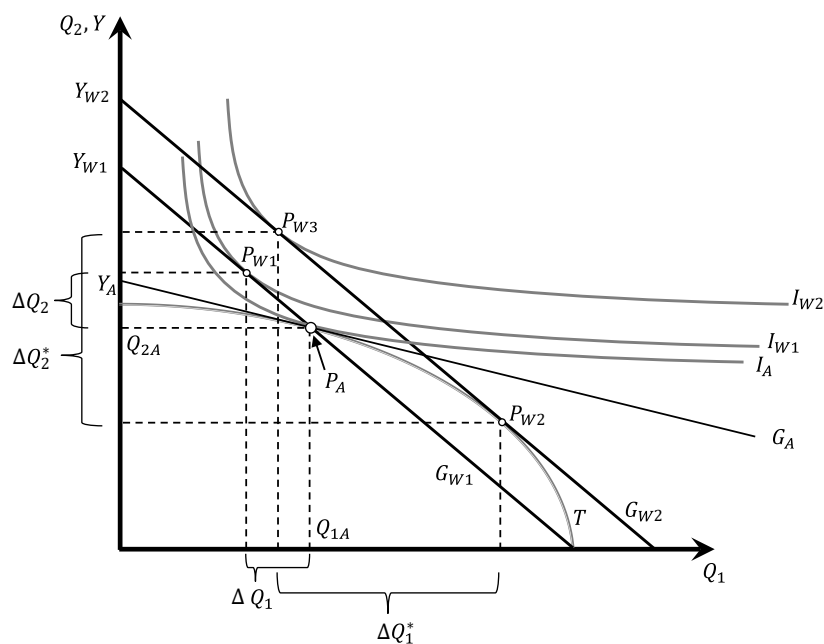


Schaubild 2.8 Wohlfahrtsgewinne durch Anpassung der Inlandspreisrelationen an die Weltmarktpreisrelationen

Im Folgenden soll nun gezeigt werden, dass die Gesellschaft durch eine Anpassung sowohl der Konsumstruktur als auch der Produktionsstruktur an die Weltmarktpreisrelationen Wohlstandsgewinne verwirklichen kann. Um den ersten Effekt zu zeigen, wird zunächst davon ausgegangen,

dass im Inland weiterhin die Mengen Q_{1A} und Q_{2A} produziert werden. Gedanklich können wir uns vorstellen, dass dieses Land entweder eine Transformationskurve hat, die keine Änderung der inländischen Produktionsstruktur zulässt (es wäre demnach eine Transformationskurve, die als möglichen Produktionspunkt lediglich den Punkt P_A aufweist) oder aber, dass das Land z.B. aus politischen Gründen (z.B. politischer Widerstand gegen die Schließung von bestimmten Standorten der Produktion) die inländische Produktionsstruktur nicht ändern will. Es wird aber zugelassen, dass sich die inländische Verbrauchsstruktur an den Weltmarktpreisrelationen orientiert. Die Weltmarktpreisrelationen werden durch die Steigung der Gerade G_{W1} wiedergegeben. Die Gerade G_{W1} verläuft durch den Punkt P_{W1} und tangiert die Indifferenzkurve I_{W1} . Durch die Anpassung der Verbrauchsstruktur würde das Land die Menge ΔQ_1 exportieren und die Menge ΔQ_2 importieren. Aufgrund dessen wäre ein Wohlstandsgewinn zu erzielen, der dem Übergang vom Nutzenniveau I_A zum Nutzenniveau I_{W1} entspricht.

Werden nicht nur die inländischen Konsumenten, sondern auch die Produzenten mit den Weltmarktpreisrelationen konfrontiert, so ergibt sich auch eine Änderung der inländischen Produktionsstruktur. Es wird nun im Punkt P_{W2} produziert und im Punkt P_{W3} konsumiert. In P_{W2} ist die Grenzrate der Transformation identisch mit den Weltmarktpreisrelationen. Das heißt, dass die Relation der inländischen Grenzkosten gleich der Relation der Weltmarktpreise ist. Als Folge der Anpassung der inländischen Produktionsstruktur steigt das Realeinkommen der Gesellschaft. Die Gerade G_{W2} tangiert eine Indifferenzkurve I_{W2} , die oberhalb der Indifferenzkurve I_{W1} liegt. Der Übergang von I_{W1} zu I_{W2} stellt demnach den Wohlfahrtsgewinn dar, der durch die Anpassung der inländischen Produktionsstruktur entsteht. Durch die Anpassung der Verbrauchsstruktur und der Produktionsstruktur würde das Land die Menge ΔQ_1^* exportieren und die Menge ΔQ_2^* importieren.

Aus **Schaubild 2.8** wird auch deutlich, unter welchen Bedingungen eine Übernahme der Weltmarktpreisrelationen im Inland zu Wohlfahrtseffekten führt. Eine notwendige Bedingung ist demnach nicht, dass es komparative Kostenunterschiede zwischen den Ländern gibt und damit die Transformationskurven unterschiedlich verlaufen. Eine notwendige Bedingung ist lediglich (bei Vernachlässigung von Transaktionskosten), dass die Preisrelationen im Autarkiezustand von denen abweichen, die sich bei internationalem Handel einstellen würden. Dies könnte, auch bei identischen Transformationskurven, die Folge unterschiedlicher Präferenzen der Konsumenten sein. Das Ausmaß der Wohlstandsgewinne hängt darüber hinaus von den Anpassungsmöglichkeiten der inländischen Produktions- und Verbrauchsstruktur ab, demnach von der Krümmung der Transformations- und Indifferenzkurven.

Mit Hilfe des Schaubildes kann auch gleichzeitig gezeigt werden, wie man die Gewinne aus dem internationalen Handel quantifizieren kann. Auf der Konsumseite kann der Gewinn durch den möglichen Mehrverbrauch des Gutes Q_2 , als Folge der Anpassung an Weltmarktpreisrelationen, ermittelt werden. Wählt man als Maßstab für die Bewertung der Güter in der betrachteten Volkswirtschaft den Preis des Gutes Q_2 und setzt diesen Preis gleich Eins (d.h., wird Q_2 als *numéraire* gewählt), so geben die Schnittpunkte der Geraden G_A , G_{W1} und G_{W2} mit der Ordinate gleichzeitig das Realeinkommen (Y_A , Y_{W1} bzw. Y_{W2}) der Volkswirtschaft an. Analog dazu könnte auch das Gut Q_1 als *numéraire* und die entsprechenden Schnittpunkte auf der Abszisse herangezogen werden.

Dem Übergang von einer Indifferenzkurve zu einer höheren Indifferenzkurve kann demnach eine eindeutige Änderung des Realeinkommens in der Gesellschaft zugeordnet werden.

2.4.3 | Optimale Preisrelationen für ein großes Land

Ein großes Land kann bei der internen Preissetzung berücksichtigen, dass es in der Lage ist, auf dem Weltmarkt Marktmacht auszuüben. Es sieht sich als Nachfrager einer positiv geneigten Angebotskurve der Exportländer gegenüber; die Nachfrageänderung des Landes führt demnach auf dem Weltmarkt zu Preisänderungen. Je mehr (weniger) das Land auf dem Weltmarkt nachfragt, umso höher (niedriger) werden die Importpreise sein. Daraus folgt, dass für die Preissetzung nicht die Weltmarktpreise entscheidend sind, sondern die Grenzausgaben. Die **Grenzausgaben** geben an, um wie viel Einheiten sich die Ausgaben eines Landes für Importprodukte ändern, wenn es die Importmenge um eine Einheit verändert. Analoge Überlegungen gelten für ein großes Land, das als Anbieter auf den Weltmärkten auftritt. Hier ist zu bedenken, dass die Exportpreise umso niedriger sein werden, je größer die Exportmenge ist. Der Grenzerlös liegt somit unter den Weltmarktpreisen.

Die angesprochene Problemstellung des großen Importeurs ist in [Schaubild 2.9](#) veranschaulicht. Im Fall eines Importbedarfs tritt das relativ große Land auf dem Weltmarkt als Nachfrager auf. Ohne Berücksichtigung der Marktstellung würde dieses Land die Menge Q_0 zum Preis P_{W0} importieren. Die Grenzausgabenkurve verläuft aber oberhalb der Angebotskurve, weil durch Variation der Importmengen auch die Weltmarktpreise variieren; jede zusätzlich importierte Mengeneinheit führt zu einem Preisanstieg für alle bisher zu einem niedrigeren Preis eingeführten Mengeneinheiten; die Grenzausgabe ist damit höher als der Preis. Das Land kann sich daher wie ein Teilmonopsonist¹⁰ verhalten. Es wird die Menge nachfragen, bei der die Grenzausgabenkurve die Nachfragekurve schneidet. Bei dieser Importmenge Q_1 ergibt sich ein Weltmarktpreis in Höhe P_{W1} . Das Land spart demnach für die Importmenge Q_1 Ausgaben in Höhe $Q_1(P_{W0} - P_{W1})$. Dieses ist der sog. **Terms-of-Trade-Effekt**. Gleichzeitig entstehen dem Monopsonisten Verluste an eigentlichem Handelsgewinn und Spezialisierungsgewinn in Höhe des Dreiecks bcd . Der maximale Gewinn des Monopsonisten ist die Summe beider Effekte. Die Welt insgesamt verliert jedoch die Fläche abc . Aus Sicht des relativ großen Landes ist dennoch ein Optimum erreicht, weil sowohl in der Produktion als auch im Verbrauch eine Situation verwirklicht wird, in der die Grenzausgabe sowohl den Grenzkosten als auch der marginalen Zahlungsbereitschaft der Inländer gleich ist.

10 Der Teilmonopsonist ist zwar nicht alleiniger Nachfrager wie der Monopsonist, aber seine Nachfrage beeinflusst den Preis, während alle anderen Nachfrager sich als Polypolisten verhalten.

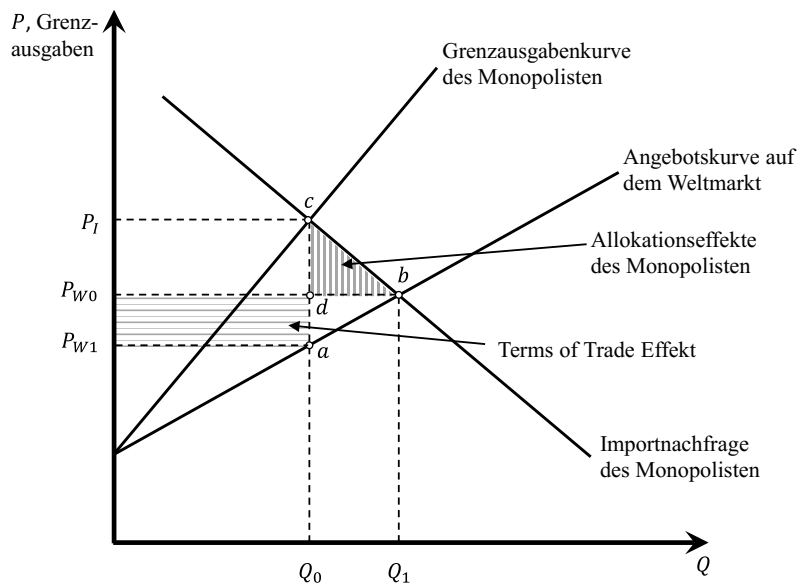


Schaubild 2.9 Nachfrage eines relativ großen Landes auf dem Weltmarkt

Durch die Erhebung eines Zolls (in Höhe der Strecke ac in Schaubild 2.9) kann demnach die Wohlfahrt eines großen Landes erhöht werden. Im Folgenden soll die Höhe des **Optimalzolls** algebraisch abgeleitet werden. Laut Definition gilt:

$$P_I = P_W(1 + t) \quad (2.3.4)$$

mit:

P_I = der Inlandspreis,

t = der Zollsatz und

P_W = der Weltmarktpreis.

Die Ausgaben für die Importmengen ergeben sich aus dem Produkt von Importmenge und Weltmarktpreis. Es gilt demnach:

$$A = P_W Q_{Im} \quad (2.3.5)$$

mit:

A = die Importausgaben und Q_{Im} = die Importmenge.

Durch Ableiten von (2.3.5) nach Q_{Im} folgt für die Grenzausgaben $\frac{\partial A}{\partial Q_{Im}}$:

$$\frac{\partial A}{\partial Q_{Im}} = P_W + Q_{Im} \frac{\partial P_W}{\partial Q_{Im}} \quad (2.3.6)$$

Der letzte Ausdruck in (2.3.6) wird mit $\frac{P_W}{P_W}$ multipliziert, was die Umformung zu folgendem Ergebnis ermöglicht:

$$\frac{\partial A}{\partial Q_{Im}} = P_W \left(1 + \frac{1}{\varepsilon_{Ex}} \right) \quad (2.3.7)$$

mit: ε_{Ex} = Preiselastizität des Exportangebots auf dem Weltmarkt.

Da der Inlandspreis den Grenzausgaben entsprechen muss, um das Optimum für ein großes Land zu erreichen (s. **Schaubild 2.9**), folgt:

$$P_I = \frac{\partial A}{\partial Q_{Im}} = P_W \left(1 + \frac{1}{\varepsilon_{Ex}} \right) \quad (2.3.8)$$

Aber gleichzeitig gilt Gleichung (2.3.4) und somit:

$$P_I = P_W(1 + t) = P_W \left(1 + \frac{1}{\varepsilon_{Ex}} \right)$$

bzw.

$$1 + t = 1 + \frac{1}{\varepsilon_{Ex}}$$

oder

$$t = \frac{1}{\varepsilon_{Ex}} \quad (2.3.9)$$

Der Optimalzoll ist nach Gleichung (2.3.9) dann gegeben, wenn er in seiner Höhe dem Kehrwert der Preiselastizität des Angebots auf dem Weltmarkt entspricht.

Analog lässt sich der Fall einer Exportsituation eines relativ großen Landes darstellen (**Schaubild 2.10**). Ohne Berücksichtigung der Marktstellung würde dieses Land die Menge Q_0 zum Preis P_{W0} exportieren. Die Grenzerlöskurve verläuft aber unterhalb der Nachfragekurve, weil durch Variation der Exportmengen auch die Weltmarktpreise variieren. Das Land kann sich daher wie ein Monopolist verhalten. Es wird die Menge angeboten, bei der die Grenzerlöskurve die Angebotskurve schneidet. Bei dieser Importmenge Q_1 ergibt sich ein Weltmarktpreis in Höhe P_{W1} . Das Land erzielt demnach für die Exportmenge Q_1 zusätzliche Erlöse in Höhe $Q_1(P_{W1} - P_{W0})$ (Terms-of-Trade-Effekt). Gleichzeitig entstehen dem Monopolisten Verluste an Spezialisierungsgewinn in Höhe des Dreiecks *abd*. Der maximale Gewinn des Monopolisten ist die Summe beider Effekte. Die Welt insgesamt verliert die Fläche *abc*.

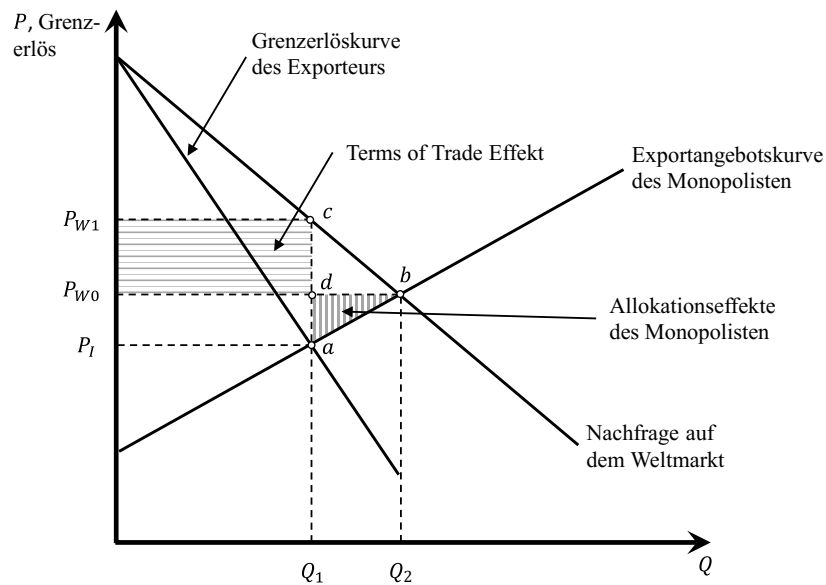


Schaubild 2.10 Angebot eines relativ großen Landes auf dem Weltmarkt

Analog zu der Ableitung des Optimalimportzolls im Fall eines großen Importlandes kann gezeigt werden, dass die **Optimalexportsteuer** eines großen Exportlandes durch folgende Bedingung gegeben ist:

$$s = \frac{1}{\varepsilon_{Im}} \quad (2.3.10)$$

mit:

s = die Exportsteuer und

ε_{Im} = die Preiselastizität der Importnachfrage auf dem Weltmarkt.

Der Steuersatz ist also nach Gleichung (2.3.10) optimal, wenn er dem Kehrwert der Preiselastizität der Weltmarktnachfrage entspricht.

2.4.4 | Ausgewählte agrarmarktpolitische Implikationen

Den obigen Ausführungen kann man entnehmen, dass es aus wohlfahrtstheoretischer Sicht für ein relativ kleines Land günstig ist, keinen Außenhandelsschutz zu betreiben. Freihandel ist geeignet, die Wohlfahrt einer Gesellschaft unter den oben genannten Bedingungen zu maximieren. In der Realität ist aber häufig zu beobachten, dass in den Außenhandel eingegriffen wird. Auf den Agrarmärkten sprechen hierfür in der Regel politische Gründe¹¹. Die inländischen Produzenten beanspruchen einen Schutz vor ausländischer Konkurrenz. Im Folgenden soll nun angenommen

11 Siehe hierzu Kapitel 15: Zur politischen Ökonomie der staatlichen Eingriffe.

werden, dass ein solcher Schutz aus politischen Gründen auch gewährt werden soll, und dass als einziges Instrument eine staatliche Beeinflussung der Agrarpreise möglich ist. Es stellt sich dann die Frage, wie der Staat die einzelnen Agrarpreise stützen soll.

Aus den Optimalbedingungen für ein relativ kleines Land folgt, dass die Wohlfahrtsverluste, die durch den Außenschutz entstehen, umso geringer sind, je weniger die inländischen Preisrelationen von den Preisrelationen auf dem Weltmarkt abweichen (das heißt, wenn eine geringe Verzerrung der Inlandspreisrelationen vorliegt). Wäre es möglich, alle inländischen Preise um den gleichen Prozentsatz über dem Niveau der Weltmarktpreise zu halten, so wären die Inlandspreisrelationen gleich den Weltmarktpreisrelationen. In einem solchen Fall würde die nominale Protektionsrate für alle Produkte gleich sein. Die nominale Protektionsrate NPR ist wie folgt definiert:

$$NPR = \frac{P_I - P_W}{P_W} = \frac{P_I}{P_W} - 1 \quad (2.3.11)$$

Die nominale Protektionsrate gibt also an, um wie viel Prozent die inländischen Preise über den Weltmarktpreisen liegen. Nehmen wir nun an, dass für zwei betrachtete Produkte die nominale Protektionsrate gleich ist. Es gilt demnach:

$$\frac{P_{I1}}{P_{W1}} - 1 = \frac{P_{I2}}{P_{W2}} - 1 \quad (2.3.12)$$

wobei der Index 1 und 2 für die unterschiedlichen Produkte steht. Aus Gleichung (2.3.12) folgt:

$$\frac{P_{I1}}{P_{W1}} = \frac{P_{I2}}{P_{W2}} \quad (2.3.13)$$

und somit sind die Inlandspreisrelationen den Weltmarktpreisrelationen gleich. Für die Nachfrager nach den Produkten hat sich demnach als Folge des Außenschutzes keine Änderung in den objektiven Gegebenheiten auf den Märkten ergeben. Es werden daher auch keine Substitutionseffekte in der Nachfrage auftreten. Der Außenschutz führt somit weder zu einer Verzerrung der Verbrauchsstruktur noch zu Wohlfahrtsverlusten auf der Nachfrageseite.

Wenn auf der Angebotsseite und damit im Produktionsbereich Wohlfahrtsverluste vermieden werden sollen, darf sich durch den Außenschutz die Relation der Wertschöpfung zwischen den Produkten nicht verändern. Hieraus folgt, dass die effektiven Protektionsraten gleich sein müssen. Die effektive Protektionsrate EPR ist definiert als:

$$EPR = \frac{WS_I - WS_W}{WS_W} = \frac{WS_I}{WS_W} - 1 \quad (2.3.14)$$

mit: WS = Wertschöpfung zu Inlands- (I) bzw. zu Weltmarktpreisen (W).

Die effektive Protektionsrate gibt somit an, um wie viel Prozent die inländische Wertschöpfung als Folge des Außenschutzes über der Wertschöpfung liegt, die sich bei Weltmarktpreisen ergeben würde. Im Folgenden soll gezeigt werden, dass bei gleichen nominalen Protektionsraten für Output- und Inputpreise die effektive Protektionsrate identisch mit der nominalen Protektionsrate

ist. Um dieses zu zeigen, wird von der Definitionsgleichung für die Wertschöpfung ausgegangen. Es gilt für die inländische Wertschöpfung:

$$WS_I = P_{OI}Q_O - P_{VI}Q_V \quad (2.3.15)$$

mit:

P_{OI} und P_{VI} = die Inlandspreise des Outputs bzw. des Vorleistungsgutes und

Q_O und Q_V = die produzierten bzw. verwendeten Mengen des Outputs bzw. des Vorleistungsgutes.

Für die Wertschöpfung zu Weltmarktpreisen gilt entsprechend:

$$WS_W = P_{OW}Q_O - P_{VW}Q_V \quad (2.3.16)$$

wobei der Index W angibt, dass der Preis sich auf den Weltmarkt bezieht.

Für die Inlandspreise gilt:

$$P_{OI} = (1 + t)P_{OW} \quad (2.3.17)$$

und

$$P_{VI} = (1 + t)P_{VW} \quad (2.3.18)$$

Durch Einsetzen von (2.3.17) und (2.3.18) in (2.3.15) folgt:

$$WS_I = (1 + t)WS_W \quad (2.3.19)$$

und daher:

$$EPR = t = NPR. \quad (2.3.20)$$

Während die nominale Protektionsrate bei den Outputpreisen dazu führt, dass die Sektoren indirekt eine staatliche Förderung erhalten (Markttransfer in Höhe von $P_{OI} - P_{OW}$), führt die nominale Protektionsrate bei den Inputpreisen dazu, dass die Produzenten indirekt besteuert werden (negativer Markttransfer in Höhe von $P_{VI} - P_{VW}$). Ist die nominale Protektionsrate bei den Outputpreisen höher als bei den Inputpreisen, so ist die prozentuale Stützung der Wertschöpfung höher als durch die nominale Protektionsrate angegeben. Wird dagegen auf der Output- und Inputseite durch den gleichen prozentualen Außenschutz eingegriffen, so wird die Wertschöpfung prozentual um den gleichen Satz angehoben wie die Output- und Inputpreise.

In der Realität wird man natürlich nicht verwirklichen können, dass alle inländischen Produkte prozentual gleich über das Niveau der Weltmarktpreise angehoben werden. Außenhandelschutz kann direkt nur die Preise der international handelbaren Güter beeinflussen. Die Preise der international nicht handelbaren Güter werden zwar durch die Preisanhebung für international handelbare Güter indirekt beeinflusst, aber in der Regel prozentual weniger. Weiterhin dürfte es auch nicht sinnvoll sein, die Preise aller international handelbaren Güter prozentual gleich anzuheben. Wollte man dies tun, so brauchte man keinen Außenschutz, sondern man könnte dies bereits durch eine Abwertung des Wechselkurses erreichen.

Somit kann das oben abgeleitete Ergebnis (gleicher prozentualer Außenschutz für alle Produkte) nur annähernd in die praktische Politik umgesetzt werden, und zwar dahingehend, dass die Protektionsraten für die in der Produktion oder im Verbrauch stark substituierbaren Produkte gleich sind. Ansonsten würden für stark substituierbare Produkte durch die Politik verursachte Änderung der Preisrelation zu relativ großen Produktions- bzw. Verbrauchsänderungen führen.

Aus der Erkenntnis, dass gleiche effektive Protektionsraten weniger wohlfahrtsmindernd sind als ungleiche effektive Protektionsraten, lässt sich eine wichtige agrarmarktpolitische Folgerung ableiten. Es sei politische Zielsetzung, die Einkommen der in einem Sektor eingesetzten sektorspezifischen Faktoren zu erhöhen. Als sektorspezifisch werden solche Faktoren bezeichnet, die kurz- und mittelfristig keine alternative Verwendung haben. Hierzu gehören also vornehmlich der in der Landwirtschaft eingesetzte Boden, die landwirtschaftlichen Arbeitskräfte sowie ein großer Teil der landwirtschaftlichen Gebäude und Maschinen. Die Politiker seien bei der Wahl des agrarmarktpolitischen Mitteleinsatzes so eingeschränkt, dass sie nur mit dem Instrument der Preisstützung, z. B. mit Zöllen, auf eine Zielverwirklichung hinwirken können. Unter diesen Annahmen ist es nicht sinnvoll, das Sektoreinkommen einfach durch Anheben der Outputpreise, d. h. durch eine indirekte Subventionierung, zu erhöhen. Es ist aus gesamtwirtschaftlicher Sicht günstiger, gleichzeitig mit der Produktpreiserhöhung die Verwendung der Inputgüter zu besteuern.

Ungleiche Protektionsraten für Output- und Inputpreise führen umso stärker zu produktionsverzerrenden Wirkungen, je mobiler die Inputs sind. Je mobiler die Inputs, desto mehr führt eine Preisstützungspolitik dazu, dass die Produktion in dem protektionierten Sektor ausgedehnt wird, mit anderen Worten, dass andere Sektoren implizit besteuert werden, da ihre Produktionsfaktoren teurer und knapper werden. Da die Mobilität der Inputs in der Regel mit dem Entwicklungsstand der Volkswirtschaft (Grad der Arbeitsteilung) steigt, folgt daraus, dass die Wohlfahrtsverluste, die mit der Preisstützungspolitik einhergehen, mit zunehmendem Entwicklungsstand einer Volkswirtschaft steigen.

SCHLAGWÖRTER UND BEGRIFFE

- international handelbare und international nicht-handelbare Güter
- Weltmarktpreise
- „große“ und „kleine“ Länder im Sinne der Handelstheorie
- Autarkiesituation
- Isoerlöskurve
- Monopsonist
- Terms-of-Trade-Effekt
- Optimalzoll bzw. Optimalsteuer
- nominelle Protektionsrate
- effektive Protektionsrate

WEITERFÜHRENDE LITERATUR

CORDEN, M. (1997). Trade Policy and Economic Welfare. Second Edition. Oxford.

KRUGMAN, P. und M. OBSTFELD, (2015). Internationale Wirtschaft: Theorie und Politik der Außenwirtschaft (Pearson Studium – Economic VWL), 10. und aktualisierte Auflage. Pearson Studium. Hallbergmoos.

ÜBUNGSAUFGABEN ZU KAPITEL 2.4.

Aufgabe 1

Steigende Weltmarktpreise für Öl führen zu der folgenden Diskussion zweier Minister eines ölimportierenden Landes.

Minister A: „Die Kosten für die Subventionierung der Ölimporte mit dem Ziel eines niedrigen inländischen Preisniveaus werden sehr hoch, und das Geld muss mit Steuern erhoben werden. Aber wir müssen fair sein, wir können es uns nicht leichtmachen und den Inlandspreis auf das Weltmarktpreisniveau steigen lassen, weil das untragbare Belastungen für Familien mit geringem Einkommen mit sich bringen würde.“

Minister B: „Ich meine aber doch, dass wir uns alle besser stehen würden, wenn wir den Inlandspreis auf das Weltmarktpreisniveau steigen lassen und stattdessen eine direkte Einkommensübertragung in Form einer negativen Einkommenssteuer durchführen. Wir könnten die Einkommensübertragung an Familien mit geringem Einkommen selbst dann durchführen, wenn sie keine Einkommenssteuer bezahlen.“

Minister A: „Aber damit ziehen wir doch nur Geld in Form des Ölpreises aus der einen Tasche und stecken es in die andere Tasche in Form der direkten Einkommensübertragung. In Wirklichkeit würde sich nichts ändern.“

Wie würden Sie dieses Problem als Ökonom analysieren, und welchen Rat würden Sie geben? Betrachten Sie zwei repräsentative Familien, eine Steuer zahlende Familie und eine Familie mit geringem Einkommen ohne Steuerzahlung.

Aufgabe 2

Im Jahre 1977 wurde ein chinesisches Ökonomenteam beauftragt, den chinesischen Getreideaußenhandel zu begutachten. Das Team konnte auf folgende Informationen zurückgreifen: Der Kaloriengehalt von Weizen beträgt ca. 90% des Kaloriengehalts von Reis. In China ist der Reisertrag in dt/ha 2,58-mal so groß wie der Weizenertrag. Von 1961 bis 1976 war Chinas Getreideaußenhandel durch Reisexporte und Weizenimporte gekennzeichnet (vgl. Tabelle 1). Die Schlussfolgerung des Gutachtens lautete, dass China in jedem Jahr seit 1971 besser weniger Weizen und mehr Reis produziert hätte.

Aufgabe 2A

- i. Wie haben die Experten ihr Urteil begründet?
- ii. Welche allgemeine Bedingung muss aus makroökonomischer Sicht erfüllt sein, damit eine Substitution von Weizen- gegen Reisproduktion profitabel ist? (Annahme: Einkommen aus der Produktion ist gleich dem Erlös).
- iii. Um wie viel Prozent hätte der Weizenverbrauch gesteigert werden können (1970–1976), wenn die gesamte Weizenproduktion durch eine Reisproduktion substituiert worden wäre?

Tabelle 1 Chinas Handel mit Reis und Weizen

Jahr	Netto-Reisexport		Netto-Weizenimport	
	Menge	Preis	Menge	Preis
1970	1.819	115	4.973	71
1971	2.116	122	3.398	75
1972	1.997	120	4.696	81
1973	3.500	200	5.386	104
1974	2.883	326	5.346	214
1975	2.722	321	3.347	191
1976	2.186	299	1.998	170

Aufgabe 2B

Zusätzlich befanden die Experten, dass sich die chinesische Gesellschaft bessergestellt hätte, wenn weniger Reis und mehr Weizen konsumiert worden wäre. Berechnen Sie am Beispiel des Jahres 1976 die Kalorienverbrauchszunahme in Prozent des Kalorienexports.

Aufgabe 2C

Das „internationale Tauschverhältnis“ zeigt an, ob Außenhandel zu einem Gewinn, z.B. gemessen in Kalorien, führt. Dies ist bei einem Verhältnis größer als Eins der Fall. Berechnen Sie für 1970–1976 das Tauschverhältnis für Chinas Weizen und Reis.

Aufgabe 2D

Berechnen Sie für die Jahre 1970–1976 den Arbitragegewinn, gemessen an Menge und Wert der zusätzlich möglichen Weizenimporte, wenn

- i. die Zahlungsbilanz oder
 - ii. die Kalorienbilanz
- unverändert bleibt.

Aufgabe 2E

Warum ist der Selbstversorgungsgrad irreführend, wenn es um die Beurteilung der chinesischen Ernährungssituation geht?

Aufgabe 3

Nehmen Sie an, in der EU seien die Ernten von Mais und Weizen eingebracht. Beide Produkte werden hauptsächlich in der Futtermittelindustrie eingesetzt; ihre Futterwertrelation sei 1,04 : 1. Nehmen Sie außerdem an, dass die Weltmarktpreisrelation 0,9 : 1 sei.

- i. Zeigen Sie, wie die EU durch Außenhandel ihren Wohlstand erhöhen kann. Was und welcher Anteil wird exportiert und importiert? Zeigen Sie den Sachverhalt in einem Diagramm.
- ii. Welche allgemeine Bedingung gilt für einen gewinnbringenden Austausch in obiger abgeleiteter Handelsrichtung?
- iii. Geben Sie an, wie der Gewinn durch Außenhandel physisch quantifiziert werden kann. Geben Sie die genaue Maßeinheit wieder und berücksichtigen Sie hierbei, dass Sie nur die Futterwertrelation kennen.
- iv. Wie sollte man diesen Gewinn monetär bewerten?

Aufgabe 4

Ein Land möchte seine Ernährungssicherheit erhöhen und möchte hierzu die Produktion von geschältem Reis um 36.000 Tonnen erhöhen, um die 100-prozentige Selbstversorgung zu erreichen. Der limitierende Produktionsfaktor in diesem Land ist Arbeit; es muss deshalb die Produktion und damit der Export von Erdnüssen eingeschränkt werden.

Zur Beurteilung stehen ihnen folgende Daten zur Verfügung:

- Ertrag bei Reis 1,2 t ungeschälter Reis/ha, bei Erdnüssen 0,8 t/ha
 - Konversionsfaktor ungeschälter zu geschältem Reis: 0,6
 - Arbeitsbedarf bei Reis 10 Std/ha, bei Erdnüssen 20 Std/ha
 - Exportpreis für Erdnüsse: 900 €/t, Importpreis für Reis: 400 €/t.
- i. Wie würden sich die Exporteinnahmen netto verändern, wenn das Vorhaben durchgeführt wird?
 - ii. Bei welchem Preis würden die Nettoexporteinnahmen konstant bleiben, wenn der Erdnusspreis unverändert bleibt?

ANHANG 2.2

Es wird von 2 Individuen mit deren Nutzenfunktionen, 2 Gütern, 2 Produktionsfaktoren und gegebenen neoklassischen Produktionsfunktionen ausgegangen. Ziel ist es, den gesamtgesellschaftlichen Nutzen, bestehend aus dem Nutzen der beiden Individuen durch eine optimale Allokation der Produktionsfaktoren und der mit diesen Faktoren produzierten Güter, zu erreichen.

Die zu maximierende Lagrangefunktion aus Kapitel 2.1 lautet demnach:

$$L = W[U^1(Q_1^{D1}, Q_2^{D1}), U^2(Q_1^{D2}, Q_2^{D2})] - \lambda_1[P_1 Q_1^S(K_1, A_1) - P_1(Q_1^{D1} + Q_2^{D2})] - \lambda_2[P_2 Q_2^S(K_2, A_2) - P_2(Q_2^{D1} + Q_2^{D2})] - \lambda_3[K - K_1 - K_2] - \lambda_4[A - A_1 - A_2] \quad (\text{A2.2.1})$$

Die hieraus abzuleitende acht Bedingungen 1. Ordnung sind:

$$\frac{\partial L}{\partial Q_1^{D1}} = \frac{\partial W}{\partial U^1} \frac{\partial U^1}{\partial Q_1^{D1}} + \lambda_1 P_1 = 0 \quad (\text{A2.2.2})$$

$$\frac{\partial L}{\partial Q_2^{D1}} = \frac{\partial W}{\partial U^1} \frac{\partial U^1}{\partial Q_2^{D1}} + \lambda_2 P_2 = 0 \quad (\text{A2.2.3})$$

$$\frac{\partial L}{\partial Q_1^{D2}} = \frac{\partial W}{\partial U^2} \frac{\partial U^2}{\partial Q_1^{D2}} + \lambda_1 P_1 = 0 \quad (\text{A2.2.4})$$

$$\frac{\partial L}{\partial Q_2^{D2}} = \frac{\partial W}{\partial U^2} \frac{\partial U^2}{\partial Q_2^{D2}} + \lambda_2 P_2 = 0 \quad (\text{A2.2.5})$$

$$\frac{\partial L}{\partial K_1} = -\lambda_1 P_1 \frac{\partial Q_1^S}{\partial K_1} + \lambda_3 = 0 \quad (\text{A2.2.6})$$

$$\frac{\partial L}{\partial K_2} = -\lambda_2 P_2 \frac{\partial Q_2^S}{\partial K_2} + \lambda_3 = 0 \quad (\text{A2.2.7})$$

$$\frac{\partial L}{\partial A_1} = -\lambda_1 P_1 \frac{\partial Q_1^S}{\partial A_1} + \lambda_4 = 0 \quad (\text{A2.2.8})$$

$$\frac{\partial L}{\partial A_2} = -\lambda_2 P_2 \frac{\partial Q_2^S}{\partial A_2} + \lambda_4 = 0 \quad (\text{A2.2.9})$$

Aus den Gleichungen (A2.2.2) bis (A2.2.5) folgt:

$$\frac{\partial W}{\partial U^1} \frac{\partial U^1}{\partial Q_1^{D1}} = \frac{\partial W}{\partial U^2} \frac{\partial U^2}{\partial Q_1^{D2}} \quad (\text{A2.2.10})$$

und

$$\frac{\partial W}{\partial U^1} \frac{\partial U^1}{\partial Q_2^{D1}} = \frac{\partial W}{\partial U^2} \frac{\partial U^2}{\partial Q_2^{D2}} \quad (\text{A2.2.11})$$

Folglich gilt:

$$\frac{\frac{\partial w}{\partial U^1}}{\frac{\partial w}{\partial U^2}} = \frac{\frac{\partial U^2}{\partial Q_1^{D2}}}{\frac{\partial U^1}{\partial Q_1^{D1}}} = \frac{\frac{\partial U^2}{\partial Q_2^{D2}}}{\frac{\partial U^1}{\partial Q_2^{D1}}} \quad (\text{A2.2.12})$$

und daher:

$$\frac{\frac{\partial U^1}{\partial Q_1^{D1}}}{\frac{\partial U^1}{\partial Q_2^{D1}}} = \frac{\frac{\partial U^2}{\partial Q_1^{D2}}}{\frac{\partial U^2}{\partial Q_2^{D2}}} \quad (\text{A2.2.13})$$

bzw., dass die Grenzraten der Substitution zwischen Gut 1 und Gut 2 für beide Individuen gleich sind. Diese Bedingung wird oben in Abschnitt 2.1 erläutert und anhand des Edgeworth-Box-Diagramms in [Schaubild 2.1](#) illustriert.

Aus Gleichungen (A2.2.6) bis (A2.2.9) folgt:

$$-\lambda_1 P_1 \frac{\partial Q_1^S}{\partial K_1} = -\lambda_2 P_2 \frac{\partial Q_2^S}{\partial K_2} \quad (\text{A2.2.14})$$

und

$$-\lambda_1 P_1 \frac{\partial Q_1^S}{\partial A_1} = -\lambda_2 P_2 \frac{\partial Q_2^S}{\partial A_2} \quad (\text{A2.2.15})$$

Folglich gilt:

$$\frac{\lambda_1 P_1}{\lambda_2 P_2} = \frac{\frac{\partial Q_2^S}{\partial K_2}}{\frac{\partial Q_1^S}{\partial K_1}} = \frac{\frac{\partial Q_2^S}{\partial A_2}}{\frac{\partial Q_1^S}{\partial A_1}} \quad (\text{A2.2.16})$$

und daher

$$\frac{\frac{\partial Q_1^S}{\partial K_1}}{\frac{\partial Q_1^S}{\partial A_1}} = \frac{\frac{\partial Q_2^S}{\partial K_2}}{\frac{\partial Q_2^S}{\partial A_2}} \quad (\text{A2.2.17})$$

bzw., dass die Grenzraten der Substitution zwischen Kapital und Arbeit in der Produktion der Güter 1 und 2 gleich sind. Diese Bedingung wird im Abschnitt 2.2 und anhand des Edgeworth-Box-Diagramms in [Schaubild 2.2](#) erläutert.

Aus Gleichungen (A2.2.2) und (A2.2.3) folgt schließlich:

$$\frac{\partial w}{\partial U^1} \frac{\partial U^1}{\partial Q_1^{D1}} = -\lambda_1 P_1 \quad (\text{A2.2.18})$$

und

$$\frac{\partial w}{\partial U^1} \frac{\partial U^1}{\partial Q_2^{D1}} = -\lambda_2 P_2 \quad (\text{A2.2.19})$$

Diese Gleichungen werden in (A2.2.6) und (A2.2.7) eingesetzt:

$$\frac{\partial w}{\partial U^1} \frac{\partial U^1}{\partial Q_1^{D1}} \frac{\partial Q_1^S}{\partial \kappa_1} = -\lambda_3 \quad (\text{A2.2.20})$$

$$\frac{\partial w}{\partial U^1} \frac{\partial U^1}{\partial Q_2^{D1}} \frac{\partial Q_2^S}{\partial \kappa_2} = -\lambda_3 \quad (\text{A2.2.21})$$

Daher gilt:

$$\frac{\partial U^1}{\partial Q_1^{D1}} \frac{\partial Q_1^S}{\partial \kappa_1} = \frac{\partial U^1}{\partial Q_2^{D1}} \frac{\partial Q_2^S}{\partial \kappa_2} \quad (\text{A2.2.22})$$

$$\frac{\frac{\partial U^1}{\partial Q_2^{D1}}}{\frac{\partial U^1}{\partial Q_1^{D1}}} = \frac{\frac{\partial Q_2^S}{\partial \kappa_2}}{\frac{\partial Q_1^S}{\partial \kappa_1}} \quad (\text{A2.2.23})$$

bzw., dass die Grenzrate der Substitution zwischen Gut 1 und Gut 2 (die laut (A2.2.13) für alle Konsumenten gleich ist) gleich der Grenzrate der Transformation zwischen den Gütern 1 und 2 ist. Diese Bedingung wird auch in **Abschnitt 2.3.** erläutert.

ANHANG 2.3

Das Entscheidungsproblem eines Unternehmens lautet: Mit welcher Kombination der Faktoren Kapital und Arbeit wird welche Menge des Guts j produziert? Wenn davon ausgegangen werden kann, dass die Gewinn maximierende Faktorkombination und Outputmenge gewählt wird, lautet das Entscheidungsproblem des Unternehmens

$$\text{Max: } \pi = P_j Q_j^S(K_j, A_j) - P_K K_j - P_A A_j \quad (\text{A2.3.1})$$

mit:

π = Gewinn und

P_K und P_A die Preise der Produktionsfaktoren Kapital und Arbeit.

Das Maximum wird durch Bildung und Nullsetzen der ersten partiellen Ableitungen der Gewinnfunktion (A2.3.1) erhalten (Bedingungen 1. Ordnung)¹²:

$$\frac{d\pi}{dK_j} = P_j \frac{\partial Q_j^S}{\partial K_j} - P_K = 0 \quad (\text{A2.3.2})$$

$$\frac{d\pi}{dA_j} = P_j \frac{\partial Q_j^S}{\partial A_j} - P_A = 0 \quad (\text{A2.3.3})$$

Aus (A2.3.2) und (A2.3.3) ergeben sich:

$$P_j = \frac{P_K}{\frac{\partial Q_j^S}{\partial K_j}} \quad (\text{A2.3.4})$$

$$P_j = \frac{P_A}{\frac{\partial Q_j^S}{\partial A_j}} \quad (\text{A2.3.5})$$

sodass:

$$\frac{P_K}{\frac{\partial Q_j^S}{\partial K_j}} = \frac{P_A}{\frac{\partial Q_j^S}{\partial A_j}} \quad \text{bzw.} \quad \frac{\frac{\partial Q_j^S}{\partial K_j}}{\frac{\partial Q_j^S}{\partial A_j}} = \frac{P_K}{P_A} \quad (\text{A2.3.6}) \quad \text{bzw.} \quad (\text{A2.3.7})$$

D.h. im Optimum wählt das Unternehmen eine Faktorkombination, bei der die Grenzrate der Substitution gleich der Faktorpreisrelation ist.

¹² Die Erfüllung der Bedingungen 2. Ordnung für ein Maximum wird durch die angenommene strikte Quasikonkavität der Produktionsfunktion gewährleistet (s. Kapitel 2.2).

ANHANG 2.4 DIE LINEAR-HOMOGENE PRODUKTIONSFUNKTION

Homogenität einer Funktion vom Grad λ bedeutet, dass eine Multiplikation der unabhängigen Variablen mit einer Konstanten k den Wert der Funktion um den Faktor k^λ verändert. Für eine Funktion f , die homogen vom Grad λ ist, gilt folglich:

$$f(kx_1, kx_2, \dots, kx_n) = k^\lambda * f(x_1, x_2, \dots, x_n) \quad (\text{A2.4.1})$$

Die Funktion

$$y = 3x^2 + 2z^2 \quad (\text{A2.4.2})$$

z. B. ist homogen vom Grad 2, da eine Ver- k -fachung der unabhängigen Variablen x und z zu einer Veränderung des Werts der Funktion um den Faktor k^2 führt.

Die Begriffe „homogen vom Grad 1“ und „linear homogen“ werden synonym verwandt. Dies kann zu Verwirrungen führen, denn eine linear homogene Funktion – d. h. eine Funktion, die homogen vom Grad 1 ist – muss nicht linear sein: das Adjektiv „linear“ beschreibt die Homogenität der Funktion und nicht die Funktion selbst. Folgende Funktion, z. B. ist nicht-linear in x und z , aber homogen vom Grad 1 und daher linear homogen:

$$y = 3x^{0,25} + 2z^{0,75} \quad (\text{A2.4.3})$$

Die Funktion in (A2.2.10) gehört zu der Familie der sog. Cobb-Douglas-Funktionen, die nach ihren Erfindern C.W. Cobb und P.H. Douglas benannt wurde. Die Cobb-Douglas Funktion lautet im Allgemeinen:

$$y = \beta_0 x^{\beta_1} z^{\beta_2} \quad (\text{A2.4.4})$$

Dabei ist die Cobb-Douglas-Funktion nur linear-homogen, wenn $\beta_1 + \beta_2 = 1$.

In der Ökonomie wird die Cobb-Douglas-Funktion oft zur Abbildung von Produktionsprozessen verwandt. Eine typische Cobb-Douglas-Produktionsfunktion mit 2 Inputs, A und K , und Output Q lautet:

$$Q = \beta_0 A^{\beta_1} K^{\beta_2} \quad (\text{A2.4.5})$$

In (A2.4.5) sind β_1 und β_2 sog. partielle **Produktionselastizitäten**. Die partielle Produktionselastizität ist definiert als relative (prozentuale) Änderung der produzierten Menge bei einer einprozentigen Änderung des Einsatzes eines Faktors. Für den Faktor Arbeit, z. B., ist die partielle Produktionselastizität wie folgt definiert:

$$\frac{\frac{\partial Q}{Q}}{\frac{\partial A}{A}} = \frac{\partial Q}{\partial A} \frac{A}{Q} \quad (\text{A2.4.6})$$

Die Identität der partiellen Produktionselastizität in (A2.4.6) mit dem Koeffizienten β_1 in (A2.4.5) kann durch Logarithmierung und totales Differenzieren von (A2.4.5) bewiesen werden:

$$\ln Q = \ln \beta_0 + \beta_1 \ln A + \beta_2 \ln K \quad (\text{A2.4.7})$$

bzw.

$$d(\ln Q) = d(\ln \beta_0) + d(\beta_1 \ln A) + d(\beta_2 \ln K) \quad (\text{A2.4.8})$$

Da die Änderung einer logarithmierten Größe gleich der Änderungsrate der ursprünglichen Größe ist (d.h. $d(\ln x) = \frac{dx}{x}$) kann (A2.4.8) wie folgt umgeformt werden:

$$\frac{dQ}{Q} = \beta_1 \frac{dA}{A} + \beta_2 \frac{dK}{K} \quad (\text{A2.4.9})$$

Wird nun die Einsatzmenge des Faktors K konstant gehalten folgt:

$$\frac{\frac{dQ}{Q}}{\frac{dA}{A}} = \beta_1 \text{ bzw. bei konstantem Faktor } A \text{ entsprechend } \frac{\frac{dQ}{Q}}{\frac{dA}{A}} = \beta_1. \quad (\text{A2.4.10})$$

Linear-homogene Produktionsfunktionen haben mehrere Eigenschaften, die eine wichtige Rolle in der Preistheorie spielen. Diese Eigenschaften werden im Folgenden vorgestellt.

1) Die Skalen- oder Niveaelastizität einer linear-homogenen Produktionsfunktion ist gleich eins.

Die Skalen- oder Niveaelastizität gibt an, um wie viel Prozent sich die Produktionsmenge ändert, wenn sich der gesamte Faktoreinsatz um 1% ändert. Eine Skalenelastizität von Eins bedeutet, dass sich bei einer Erhöhung aller Faktoreinsatzmengen um 1% auch die Produktionsmenge um 1% erhöht. Da für eine linear-homogene Funktion gilt:

$$f(kx_1, kx_2, \dots, kx_n) = k * f(x_1, x_2, \dots, x_n) \quad (\text{A2.4.11})$$

folgt, dass die Skalenelastizität einer solchen Funktion gleich Eins sein muss.

Im Falle einer Skalenelastizität von Eins bringt eine Verdoppelung oder sonstige proportionale Vergrößerung des Unternehmens für den Produzenten keine Wettbewerbsvorteile, denn bei einer Vergrößerung ändern sich seine Kosten und seine Produktionsmenge um den gleichen Prozentsatz, so dass seine Stückkosten unverändert bleiben. Ein anderer Ausdruck für Skalenelastizität ist „Skalenerträge“ oder im Englischen „returns to scale“. Eine Skalenelastizität von Eins wird auch „constant returns to scale“ genannt; bei einer Skalenelastizität von größer Eins (d.h. eine Produktionsfunktion, die homogen vom Grad >1 ist) wird von „increasing returns to scale“ (steigende Skalenerträge) gesprochen.

Die Annahme einer Skalenelastizität von Eins ist für die Existenz eines Konkurrenzgleichgewichts von entscheidender Bedeutung. Bei „increasing returns to scale“ z.B. sinken die Stückkosten mit steigender Betriebsgröße. Sind „increasing returns to scale“ gegeben, können

größere Produzenten kleinere vom Markt verdrängen, was früher oder später zur Entstehung von Monopolstrukturen führen muss. Wie in Kapitel 2.1.2 dargestellt wurde, kann aber der Markt- und Preismechanismus nur zu einem Pareto-Optimum führen, wenn vollständige Konkurrenz auf allen Gütermärkten herrscht.

2) Die Summe der partiellen Produktionselastizitäten einer linear-homogenen Produktionsfunktion ist gleich Eins.

Diese Eigenschaft folgt direkt aus der ersten. Da die Skalanelastizität einer linear-homogenen Funktion gleich Eins ist, wissen wir, dass eine Änderung aller Inputmengen um einen bestimmten Prozentsatz eine Änderung der Outputmenge um den gleichen Prozentsatz bewirkt (d. h. bei gleichem $\frac{dA}{A}$ und $\frac{dK}{K}$ ist $\frac{dQ}{Q} = \frac{dA}{A}$ bzw. $\frac{dK}{K}$). (A2.4.9) kann daher wie folgt umgeformt werden:

$$\frac{dQ}{Q} = (\beta_1 + \beta_2) \frac{dK}{K} \quad (\text{A2.4.12})$$

bzw.

$$\frac{\frac{dQ}{Q}}{\frac{dK}{K}} = (\beta_1 + \beta_2) = 1 \quad (\text{A2.4.13})$$

Aus der Tatsache, dass sich die partiellen Produktionselastizitäten zu Eins aufaddieren, ergibt sich ein wichtiges Theorem, das **Euler'sche Theorem**. Es besagt, dass bei einer Entlohnung aller Faktoren nach der Wertgrenzproduktivität die Summe der Faktoreinkommen gleich dem Wert der Produktion ist. Dies kann wie folgt gezeigt werden:

Ausgangspunkt des Beweises ist die Gleichung (A2.4.13):

$$\beta_1 + \beta_2 = \frac{dQ}{dA} \frac{A}{Q} + \frac{dQ}{dK} \frac{K}{Q} = 1 \quad (\text{A2.4.14})$$

Wird diese Gleichung mit $P \cdot Q$ multipliziert, so ergibt sich:

$$PQ = \frac{\partial Q}{\partial A} PA + \frac{\partial Q}{\partial K} PK \quad (\text{A2.4.15})$$

und bei einer Entlohnung nach der Wertgrenzproduktivität folglich:

$$PQ = P_A A + P_K K \quad (\text{A2.4.16})$$

Gilt das Euler'sche Theorem, gibt es kein Residualeinkommen. Alle Faktoren können dann nach ihren marginalen Produktionsbeiträgen entlohnt werden. Offensichtlich ist diese Aussage für das Funktionieren eines marktwirtschaftlichen Konkurrenzsystems von großer Bedeutung.

3) In einer linear-homogenen Produktionsfunktion hängt die Faktorproduktivität nur von der Faktorintensität ab.

Die Produktivität eines Faktors ist definiert als Quotient aus der Produktionsmenge und der Einsatzmenge des Faktors:

$\frac{Q}{A}$ bzw. $\frac{Q}{K}$ = Produktivität des Faktors A bzw. K .

Die Faktorintensität gibt die Relation der Faktoreinsatzmengen an:

$\frac{A}{K}$ oder $\frac{K}{A}$ = Faktorintensität.

Es soll nun gezeigt werden, dass die Faktorproduktivität nur von der Faktorintensität abhängt, also:

$$\frac{Q}{A} = f\left(\frac{A}{K}\right) \quad (\text{A2.4.17})$$

Hierzu wird von der Produktionsfunktion ausgegangen:

$$Q = f(A, K) \quad (\text{A2.4.18})$$

Dividiert man die Gleichung durch A , so ergibt sich:

$$\frac{Q}{A} = f\left(1, \frac{K}{A}\right) = f\left(\frac{K}{A}\right) \quad (\text{A2.4.19})$$

Die Produktivität des Faktors A ist also umso höher, je größer die Intensität des Faktors K ist. Dieser Zusammenhang lässt sich konkret auch für die Cobb-Douglas-Produktionsfunktion (A2.4.5) ableiten:

$$Q = \beta_0 A^{\beta_1} K^{\beta_2} \quad (\text{A2.4.5})$$

Dividiert man durch A , und unter Berücksichtigung der Tatsache (A2.4.13), dass

$$\beta_1 + \beta_2 = 1 \quad (\text{A2.4.20})$$

ergibt sich:

$$\frac{Q}{A} = \frac{\beta_0 A^{\beta_1} K^{\beta_2}}{A} = \frac{\beta_0 K^{\beta_2}}{A^{1-\beta_1}} = \frac{\beta_0 K^{\beta_2}}{A^{\beta_2}} \quad (\text{A2.4.21})$$

- № 179** GANIEV, I., SANAIEV, G., PARDAEV, K. (2018):
Career expectations of undergraduate and graduate students at agricultural universities in Uzbekistan
- № 178** МУПТАЗАЕВ, О. (2018):
История развития кооперативов в Узбекистане и их преобразование на современном этапе
- № 177** KOESTER, U., VON CRAMON-TAUBADEL, S. (2018):
Die Bedeutung von Institutionen für die Agrarpreisbildung
- № 176** HASANOV, SH., SANAIEV, G. (2018):
Non-farm employment trends and policy in rural areas of Samarkand region (Uzbekistan)
- № 175** PETRICK, M. (2018):
A microeconomic model of worker motivation based on monetary and non-monetary incentives
- № 174** KLOSS, M., PETRICK, M. (2018):
The productivity of family and hired labour in EU arable farming
- № 173** APPEL, F., BALMANN, A., DONG, C. (2018):
FarmAgriPoliS – An agricultural business management game for behavioral experiments, teaching, and gaming
- № 172** OSHAKBAYEV, D., TAITUKOVA, R., PETRICK, M., DJANIBEKOV, N. (2018):
Kazakhstan's cotton sector reforms since independence
- № 171** PETRICK, M., KLOSS, M. (2018):
Identifying factor productivity from micro-data: the case of EU agriculture
- № 170** PEREKHOZHUK, O., GLAUBEN, T. (2017):
Russian Food and Agricultural Import Ban: The Impact on the Domestic Market for Cattle, Pork and Poultry
- № 169** БЕКЕНОВА, Г. (2017):
Карьерные ожидания студентов, магистрантов и докторантов в сельскохозяйственных университетах Казахстана
- № 168** ЕСЕНГАЗИЕВА, С. (2017):
Влияние несельскохозяйственного бизнеса на уровень занятости в сельской местности Южно-Казахстанской области

- № 167** КЕРИМОВА, У. (2017):
Текущая роль производственных и обслуживающих кооперативов в сельском хозяйстве Южного Казахстана
- № 166** MÖLLERS, J., TRAIKOVA, D., HERZFELD, T., BAJRAMI, E. (2017):
Study on rural migration and return migration in Kosovo
- № 165** WEGMARSHAUS, G.-R. (2017):
Uzbekistan's higher education and research system: Main actors and recent reforms of doctoral graduation
- № 164** GANIEV, I., DJANIBEKOV, N., HASANOV, S., PETRICK, M. (2017):
The state of doctoral research in Uzbekistan: Results of a survey of doctoral students in agricultural economics
- № 163** GORETZKI, P., PEREKHOZHUK, O., GLAUBEN, T., LOY, J.-P. (2017):
Preisdiskriminierung und Marktmacht auf den internationalen Düngemittelmärkten: Empirische Evidenz aus dem russischen Düngemittelexportmarkt
- № 162** MOGILEVSKII, R., ABDRAZAKOVA, N., BOLOTBEKOVA, A., CHALBASOVA, S., DZHUMAEVA, S., TILEKEYEV, K. (2017):
The outcomes of 25 years of agricultural reforms in Kyrgyzstan
- № 161** BELYAEVA, M., BOKUSHEVA, R. (2017):
Will climate change benefit or hurt Russian grain production? A statistical evidence from a panel approach
- № 160** TLEUBAYEV, A., BOBOJONOV, I., GÖTZ, L., HOCKMANN, H., GLAUBEN, T. (2017):
Determinants of productivity and efficiency of wheat production in Kazakhstan: A Stochastic Frontier Approach
- № 159** УМАРОВ, Х. (2016):
Сельскохозяйственная политика в производстве хлопка и диверсификация агропромышленного комплекса в Таджикистане
- № 158** АГАНОВ, С., КЕПБАНОВ, Ё., ОВЕЗМУРАДОВ, К. (2016):
Опыт сельскохозяйственной реструктуризации в Туркменистане

Die **Discussion Papers** können auf der Website des Leibniz-Instituts für Agrarentwicklung in Transformationsökonomien (IAMO) herunter geladen werden. <http://www.iamo.de>

The **Discussion Papers** can be downloaded free from the website of the Leibniz Institute of Agricultural Development in Transition Economies (IAMO). <http://www.iamo.de/en>

Leibniz-Institut für Agrarentwicklung in Transformationsökonomien (IAMO)
Theodor-Lieser-Straße 2 | 06120 Halle (Saale) | Deutschland | ☎ +49 345 2928-0
iamo@iamo.de | www.iamo.de |  iamoleibniz |  iamoleibniz

iamo

DISCUSSION PAPER