

Schlichting, Georg; Samuelson, Till

Research Report

Cournot's Mengenwettbewerb: Von der oligopolistischen Modellwelt zur Anwendung in der Zementindustrie

Wissenschaftliche Schriften des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaften, No. 19-2016

Provided in Cooperation with:

Fachbereich Wirtschaftswissenschaften, Hochschule Koblenz - University of Applied Sciences

Suggested Citation: Schlichting, Georg; Samuelson, Till (2016) : Cournot's Mengenwettbewerb: Von der oligopolistischen Modellwelt zur Anwendung in der Zementindustrie, Wissenschaftliche Schriften des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaften, No. 19-2016, Hochschule Koblenz - University of Applied Sciences, Fachbereich Wirtschaftswissenschaften, Koblenz, <https://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:hbz:1105-opus4-855>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/144172>

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.



<http://creativecommons.org/licenses/by-nd/3.0/de/>

Wissenschaftliche Schriften



Cournot's Mengenwettbewerb

Prof. Dr. Georg Schlichting
Till Samuelson M.Sc.

Fachbereich
Wirtschaftswissenschaften
Nr. 19 - 2016

Wissenschaftliche Schriften des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaften
Hochschule Koblenz - University of Applied Sciences

Cournot's Mengenwettbewerb –
Von der oligopolistischen Modellwelt
zur Anwendung in der Zementindustrie

von

Prof. Dr. Georg Schlichting
Till Samuelson M.Sc.

Vollbeleg: Schlichting, Georg; Samuelson, Till: Cournot's Mengenwettbewerb –
Von der oligopolistischen Modellwelt zur Anwendung in der Zementindustrie,
Koblenz in: Wissenschaftliche Schriften des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaften,
University of Applied Sciences, Nr. 19 - 2016.

Koblenz, Februar 2016

ISSN 1868-3711

Alle Rechte vorbehalten.

© Professor Dr. Georg Schlichting, Hochschule Koblenz. Das Werk einschließlich seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtes ist ohne Zustimmung der Autoren unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

WISSENSCHAFTLICHE SCHRIFTEN

Mit der Herausgabe der „Wissenschaftlichen Schriften“ werden aktuelle Ergebnisse der Forschungstätigkeiten des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaften dokumentiert und sowohl in gedruckter als auch in elektronischer Form veröffentlicht.

Wissenschaftler, Praktiker und Studierende erhalten Einblick in die wirtschaftswissenschaftliche Forschungsarbeit des Fachbereichs, die sich mit betriebswirtschaftlichen, volkswirtschaftlichen und wirtschaftsjuristischen Fragestellungen befasst. Eine anwendungsorientierte Forschung stellt dabei sicher, dass die Aufarbeitung vorhandenen Wissens und die Suche nach neuen Erkenntnissen von Gestaltungshinweisen für die Unternehmenspraxis begleitet werden.

Die Wissenschaftlichen Schriften des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaften an der Hochschule Koblenz – University of Applied Sciences erscheinen mehrmals jährlich. Weitere Informationen unter www.hs-koblenz.de/wirtschaftswissenschaften.

Schriftenleitung

Martina Berg M. Sc.

Stephanie May Dipl.-Volkswirtin

Prof. Dr. Andreas Mengen

Prof. Dr. Holger Philipps

Lisa Porz M. Sc.

Prof. Dr. Georg Schlichting

COURNOTS'S MENGENWETTBEWERB

Ökonomische Modelle bieten eine gute Möglichkeit, komplizierte Zusammenhänge zu abstrahieren und diese auf verständlichem Wege zu erklären. Das Cournot-Modell stellt ein sehr einfaches Wettbewerbsmodell innerhalb oligopolistischer Märkte dar. Hierbei ist die Grundidee, dass die Unternehmen am Markt über Ihre Output-Mengen miteinander konkurrieren und die Preise als gegeben hingenommen werden. Neben dem Konzept des Mengenwettbewerbs existiert noch das äußerst populäre Konzept des Preiswettbewerbs. Es kann gezeigt werden, dass dieses Modell bereits in der theoretischen Modellwelt an seine Grenzen kommt und das Cournot-Modell als plausibler erscheint.

Prinzipiell stellt sich die Frage, in wie weit sich das Modell des Mengenwettbewerbs dazu eignet, Zusammenhänge der realen Wirtschaftswelt zu erklären. Um dies zu überprüfen und das Modell kritisch zu würdigen, wird die deutsche Zementindustrie genauer betrachtet und analysiert.

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Nash-Gleichgewicht im Gefangenendilemma.....	3
Abbildung 2: Reaktionsfunktionen strategischer Substitute im Mengenwettbewerb.....	5
Abbildung 3: Reaktionsfunktionen strategischer Komplemente im Preiswettbewerb.....	6
Abbildung 4: Abnehmende Skalenerträge und Kapazitätsgrenzen.....	12
Abbildung 5: Effiziente Rationalisierung.....	13
Abbildung 6: Proportionale Rationierung.....	14
Abbildung 7: Kapazitätsgrenzen im Bertrand-Wettbewerb.....	15
Abbildung 8: Produktionsschritte der Zementherstellung.....	23
Abbildung 9: Übersicht über die Teilmärkte.....	25
Abbildung 10: Lagerstätten und Standorte von Zementwerken.....	38

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

s_i^*	Optimal-Strategie des Unternehmens i
R_i	Reaktionsfunktion
c	Grenzkosten
q	Outputmenge
Π	Gewinn
$\Pi^i(q_i, q_j)$	Gewinnfunktion
$P(q_i, q_j)$	Inverse Marktnachfrage
$G_i(q_i)$	Kostenfunktion
$\frac{\partial \Pi^i(q_i, q_j)}{\partial q_i}$	Erste Ableitung der Gewinnfunktion
a	Funktionsparameter, Achsenabschnitt
i, j	Indexierung für Unternehmen i und Unternehmen j
p^*	Gleichgewichtspreis
NWV	Nettowohlfahrtsverlust
$Q = q_i + q_j$	Gesamtmenge
P'	Preisänderung
L_i	Lerner-Index
α_i	Marktanteil
ε	Elastizität der Nachfrage
n	Anzahl der Unternehmen
$D(p)$	Marktnachfrage
$S_i(p)$	Angebot des Unternehmens i
$\bar{q}_i$	Kapazitätsgrenze
$\tilde{D}_j$	Restnachfrage
c_0	Aufbaukosten
Π_M	Monopolgewinn
Π_R	Reingewinn
Π_i^e	Exakte Gewinnfunktion
Π_i^r	Reduzierte Gewinnfunktion

INHALTSVERZEICHNIS

Wissenschaftliche Schriften	III
Cournots's Mengenwettbewerb.....	IV
Abbildungsverzeichnis	V
Abkürzungsverzeichnis.....	VI
Inhaltsverzeichnis.....	VII
1 Problemstellung und Vorgehensweise.....	1
2 Theoretischer Hintergrund	2
3 Das ursprüngliche Mengenwettbewerbsmodell.....	4
3.1 Marktanteil und Lerner-Index	8
3.2 Cournot-Wettbewerb mit n-Unternehmen	9
4 Der Bertrand-Wettbewerb und sein Paradox	10
4.1 Die Edgeworth-Lösung und ihre Konsequenzen	11
4.2 Abnehmende Skalenerträge.....	11
4.3 Die Rationierungsregeln	12
4.3.1 Die effiziente Rationierung.....	12
4.3.2 Die proportionale Rationierung.....	14
5 Preiswettbewerb aus einem anderen Blickwinkel	15
6 Der Cournot-Wettbewerb als Zwei-Stufen-Spiel	17
7 Die Zementindustrie im Allgemeinen.....	22
7.1 Zement – ein homogenes Massengut	22
7.2 Die deutsche Zementindustrie als oligopolistischer Markt.....	23
7.3 Kapitalintensität und die Annahme der Kapazitätsauslastung	30
8 Kritische Würdigung des Modells.....	32
9 Zusammenfassung.....	33
Anhang	34
Herleitung ausgesuchter Gleichungen	34
Standortübersicht der deutschen Zementwerke	38
Literatur- und Quellenverzeichnis	39
Autorenportrait.....	41
Schriftenverzeichnis	42

1 PROBLEMSTELLUNG UND VORGEHENSWEISE

Das Cournot-Modell ist ein wichtiges Konzept, zur Analyse strategischer Interaktionen von Unternehmen in oligopolistischen Wettbewerbsmärkten. Hierbei wird angenommen, dass Unternehmen bezüglich ihrer Outputentscheidungen miteinander konkurrieren. Allerdings besitzt das Modell Grenzen und der Mechanismus der Preisbildung entzieht sich dem Modellrahmen. Dieser Mangel wurde unter anderem von Joseph Bertrand kritisiert, da Unternehmen in der Regel über Preise und nicht über ihre Output-Menge miteinander konkurrieren.

Der Ansatz des Bertrand-Wettbewerbs erklärt die Interaktionen von Unternehmen in oligopolistischen Märkten. Auf diesem Ansatz beruht die Kritik des Cournot-Mengenwettbewerbs. Im ersten Teil dieses Beitrags wird gezeigt, dass die Kritik am ökonomischen Konzept des Cournot-Wettbewerbs nicht gerechtfertigt ist, da trotz relativ einfacher Annahmen, welche den Modellrahmen bilden, die richtigen Ergebnisse geliefert werden. Hierzu werden zunächst ein allgemeines Oligopol-Modell und das Konzept des Nash-Gleichgewichts beschrieben, um dann auf dieser Grundlage das Cournot-Modell zu erläutern, sowie dessen Schwächen aufzuzeigen. Anschließend wird der Bertrand-Wettbewerb als alternatives Wettbewerbsmodell vorgestellt. Dieser liefert allerdings nur ein einziges Gleichgewicht, welches als Bertrand-Paradox bekannt ist. Um dieses Paradox aufzulösen, wird nach dem Vorbild der Edgeworth-Lösung eine Annahme über Kapazitätsgrenzen eingeführt. In den darauffolgenden Abschnitten wird genauer darauf eingegangen, dass es in Situationen abnehmender Skalenerträge zur Rationierung kommt. Somit können nicht mehr alle Konsumenten bedient werden. Darauf aufbauend wird nochmals das Bertrand-Modell simuliert und gezeigt, dass es nur unter sehr „harten“ Annahmen zu funktionieren scheint. Anschließend wird erneut der Cournot-Wettbewerb aufgegriffen, um diesen am Beispiel des Kreps-Scheinkman-Modells in ein Zwei-Stufen-Spiel umzudeuten und zu zeigen, dass er dennoch plausible Ergebnisse liefert.

Im zweiten Teil dieses Beitrags wird kritisch geprüft, ob sich das theoretische Konzept des Cournot-Wettbewerbs überhaupt zur Analyse bestimmter Wettbewerbssituationen in der Praxis eignet.

Zu diesem Zweck wird die deutsche Zementindustrie herangezogen und mit ihren Charakteristika vorgestellt. Sowohl ein allgemeiner Überblick über die Wettbewerbssituation auf diesem Markt als auch eine relativ detaillierte Darstellung des Herstellungsprozesses von Zement sollen zunächst einen Eindruck davon vermitteln, in wie weit sich Oligopol-Strukturen in der zugrundeliegenden Branche wiederfinden. Nachdem die grundlegenden Voraussetzungen, die einen oligopolistischen Markt charakterisieren, aufgezeigt wurden, wird im Speziellen auf die Kapazitätsauslastung innerhalb der Zementindustrie eingegangen, da dieser in dem angesprochenen Zwei-Stufen-Spiel eine Kernbedeutung zukommt.

Abschließend werden die wichtigsten Erkenntnisse des theoretischen Konzepts zusammengefasst und vor dem Hintergrund der Zementindustrie kritisch gewürdigt.

2 THEORETISCHER HINTERGRUND

Um den Einstieg in die Thematik zu erleichtern, wird sowohl das Oligopol-Modell als auch das grundlegende Konzept des Nash-Gleichgewichtes vorgestellt.

„Das Oligopol als realitätsnahes Machtmodell.“

In einem Oligopol stehen einige wenige Unternehmen vielen, aber relativ kleinen, Nachfragern gegenüber. Es gibt sowohl oligopolistische Märkte, auf denen homogene, als auch solche, auf denen heterogene Güter verkauft werden. Man könnte diese Marktform als “realitätsnah” bezeichnen, da sie zwischen der idealisierten Modellwelt des perfekten Wettbewerbsmarktes und dem extremen Gegenteil des Monopols liegt. Da am Markt eine überschaubare Anzahl von Unternehmen agiert, muss jedes einzelne bei seinen strategischen Entscheidungen nicht nur die Reaktion der Nachfrager, sondern auch die Reaktion der Konkurrenten in sein Optimierungskalkül einbeziehen. Hierbei können Unternehmen verschiedene strategische Variablen, wie beispielsweise Preisentscheidungen, Qualitätsentscheidungen oder Kapazitätsentscheidungen, verändern (vgl. Pindyck / Rubinfeld, 2005, S. 570f.).

Folglich stehen die strategischen Interaktionen der Konkurrenten im Mittelpunkt der Modellanalyse. Vor dem Hintergrund interagierender und miteinander konkurrierender Marktakteure wird das Nash-Gleichgewicht erläutert. Dieses stellt in der weiteren Analyse das grundlegende Gleichgewichtskonzept dar.

Das Konzept geht zurück auf den Mathematiker John Nash, der dieses 1949 in seiner Dissertation entwickelt hat. Im Jahr 1994 wurde er für diesen spieltheoretischen Ansatz mit dem Nobelpreis geehrt (vgl. Dixit / Skeath / Reiley, 2009, S. 93). Wenn in einem Spiel die Teilnehmer strategische Entscheidungen getroffen haben, die zu einer Situation führen, in der kein Anreiz des Abweichens mehr besteht, spricht man von einem Nash-Gleichgewicht. Das Nash-Gleichgewicht ist eine Strategiekombination $[(s_i^*, s_j^*)]$, welche die Eigenschaft besitzt, dass ein Unternehmen die bestmögliche Reaktion - gegeben der Entscheidung des Konkurrenten - gewählt hat. In diesem Zusammenhang wird oft von der sogenannten Reaktionsfunktion oder “Beste-Antwort-Funktion” gesprochen $[s_i^* = R_i(s_j^*)]$ bzw. $[s_j^* = R_j(s_i^*)]$ (vgl. Holler / Illing, 2009, S. 56f.).

Eine häufig gewählte Art der Visualisierung eines solchen Nash-Gleichgewichts kann der Abbildung 1 entnommen werden.¹ Es wird schnell deutlich, dass es bei dem hier abgebildeten Gefangenendilemma nur eine Gleichgewichtssituation gibt, in welcher keiner der Beteiligten einen Anreiz des Abweichens verspürt (vgl. Varian, 2006, S. 510).

¹ Bei der Abbildung handelt es sich um die Darstellung des, über die Grenzen der Ökonomie bekannten, Gefangenendilemmas. Es soll lediglich ein Verständnis einer solchen Gleichgewichtssituation vermittelt werden. Obwohl es für die Gefangenen besser wäre, die von ihnen begangene Straftat, zu leugnen, liegt die optimale Individual-Strategie zwangsläufig im Gestehen der Tat, da jeder einzelne von ihnen ein belastendes Geständnis seines Komplizen fürchten muss.

Abb. 1: Nash-Gleichgewicht im Gefangenendilemma

		Spieler B	
		gestehen	leugnen
Spieler A	gestehen	-3, -3	0, -6
	leugnen	-6, 0	-1, -1

(Zahlen = Jahre Gefängnis für A und B)

Quelle: In Anlehnung an Varian, 2006, S. 510

„Das Duopol als Vereinfachung des Machtmodells.“

Wie in den Reaktionsfunktionen angedeutet, wird in der Modellanalyse von einem Duopol ausgegangen.² Dies ist eine übliche Vereinfachung ökonomischer Modelle und hat keinen negativen Einfluss auf die Ergebnisse der Analyse. Weiterhin wird angenommen, dass die Güter homogen sind und deshalb von den Konsumenten als vollkommene Substitute wahrgenommen werden. Falls in Einzelfällen von diesen Annahmen abgewichen werden sollte, wird auf den veränderten Modellrahmen explizit hingewiesen.

² Definition Duopol: Ein Duopol beschreibt eine stark vereinfachte Form des Oligopols. Hierbei wird annahmegemäß davon ausgegangen, dass nur zwei Anbieter auf einem Markt agieren. Dies ist in der Ökonomie eine übliche Vereinfachung, um Marktgeschehnisse besser zu erklären, zumal diese Vereinfachung keinen Einfluss auf die Qualität der Implikationen hat, welche sich aus den Modellen ergeben (vgl. Mankiw, 2004, S. 374).

3 DAS URSPRÜNGLICHE MENGENWETTBEWERBSMODELL

Wie eingehend schon angeführt, beschreibt das Cournot-Modell eine Situation des Oligopols, in welcher die Unternehmen über ihre Mengenentscheidungen miteinander konkurrieren. Das Modell der traditionellen Cournot-Analyse basiert auf folgenden Annahmen:

Es wird von einem Duopol mit den rational agierenden Unternehmen i und j ausgegangen. Sie treffen im Markt nur einmal aufeinander, um in einem Ein-Stufen-Spiel simultan über ihre Outputmenge $[q]$ zu entscheiden. Die hergestellten Güter sind homogen und stellen für die Konsumenten vollkommene Substitute dar. Weiterhin wird unterstellt, dass die Grenzkosten $[c]$ konstant sind. Die Gewinnfunktion $[\Pi]$ sei streng konkav und zweifach differenzierbar. Außerdem sind die Marktnachfragefunktion (1) und die Kostenfunktion (2) wie folgt definiert.

$$P(q_i, q_j) = a - (q_i + q_j) \quad (1)$$

$$C_i(q_i) = c_i * q_i \quad (2), \quad \text{mit } i, j \in \{1, 2\}, \text{ für die gilt: } i \neq j$$

Wenn Unternehmen i seinen Gewinn maximieren will, ist es sich dabei bewusst, dass seine Absatzmenge auch von der Outputentscheidung $[q_j]$ des Unternehmens j beeinflusst wird. Dies wird in der Preisabsatzfunktion (1) deutlich und findet sich in der Gewinnfunktion (3) wieder.

$$\Pi^i(q_i, q_j) = q_i * P(q_i, q_j) - C_i(q_i) \quad (3)$$

Zur Optimierung der Gewinnfunktion (3) wird die allgemeine Form der inversen Nachfragefunktion $[P(q_i, q_j)]$ in ihrer exakten Form, welche in Gleichung (1) dargestellt ist, substituiert. Des Weiteren wird die allgemeine Kostenfunktion $[C_i(q_i)]$ durch ihre exakte Form (2) ersetzt. Die Optimalitätsbedingung (4) wird somit wie folgt dargestellt.³

$$\frac{\partial \Pi^i(q_i, q_j)}{\partial q_i} = a - 2q_i - q_j - c_i \equiv 0 \quad (4)^i$$

Um die optimale Menge zu ermitteln, wird die Optimalitätsbedingung (4) zur Gleichung (5) umgeformt. Diese hängt nicht nur von den Marktgegebenheiten und der Kostenstruktur des Unternehmens i ab, sondern auch von der Mengenwahl $[q_j]$ des Konkurrenten. Aus diesem Grund handelt es sich hierbei um eine Reaktionsfunktion, welche die jeweilige Entscheidung in Abhängigkeit der Entscheidung des Konkurrenten angibt. Die Reaktionsfunktionen weisen eine

³ Es sei darauf hingewiesen, dass einige ausgewählte Gleichungen mit einem hochgestellten "i" versehen sind. Für diese Gleichungen findet sich im Anhang eine detaillierte Herleitung.

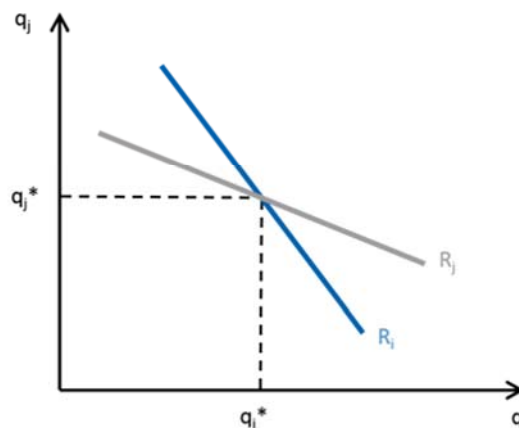
negative Steigung auf, woraus sich ergibt, dass die Output-Mengen der beiden Konkurrenten negativ miteinander korreliert sind. Die Reaktionsfunktionen sind für beide Unternehmen in Gleichung (5) bzw. (6) dargestellt (vgl. Varian, 2006, S.489ff.; Mas-Colell / Whinston / Green, 1995, S. 389f).

$$q_i = R_i(q_j) = \frac{a - q_j - c_i}{2} \quad (5) \quad \text{analog dazu} \quad q_j = R_j(q_i) = \frac{a - q_i - c_j}{2} \quad (6)$$

„ Gewinne werden über die Output-Mengen, nicht über den Preis maximiert.“

Aufgrund des rationalen Agierens, welches den Unternehmen unterstellt wird, kann auch das Verhalten des Konkurrenten antizipiert werden. Ihnen ist bewusst, dass sich ihr Konkurrent ebenfalls einer Reaktionsfunktion gegenüber sieht und gemäß dieser handeln wird. Somit kann die Outputentscheidung ihres Konkurrenten durch dessen Reaktionsfunktion als gegeben angesehen werden. Der Wettberber setzt seine Menge so, dass unter Berücksichtigung der Outputmenge seines Rivalen seine eigene Outputwahl zur Gewinnmaximierung führt. Diese Überlegungen führen beide Unternehmen simultan durch. Das Ergebnis wird eine Menge sein, bei der beide Unternehmen ihre Gewinne maximieren und keines einen Anreiz besitzt, von dieser Strategie abzuweichen. Die Unternehmen befinden sich in einem sogenannten Cournot-Nash-Gleichgewicht, welches in Abbildung 2 als Schnittpunkt der beiden Reaktionsfunktionen dargestellt ist (vgl. Holler / Illing, 2009, S. 56ff.).

Abb. 2: Reaktionsfunktionen strategischer Substitute im Mengenwettbewerb

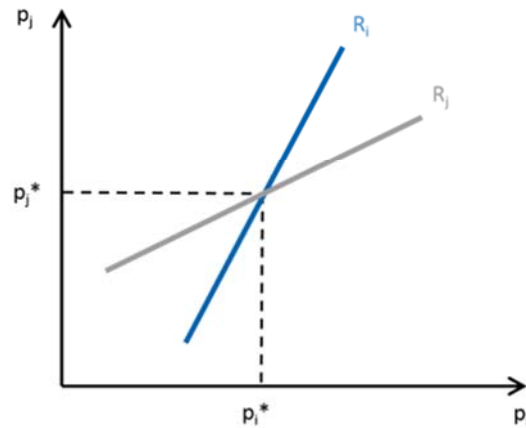


Quelle: In Anlehnung an Tirol, 1988, S. 208

In Abbildung 2 liegt das Cournot-Nash-Gleichgewicht im Schnittpunkt der beiden Reaktionsfunktionen. Des Weiteren ist zu sehen, dass es sich, aufgrund der negativen Steigung, um strategische Substitute handelt. Bei Zunahme einer der beiden Mengen reduziert sich die andere. Die Unternehmen profitieren hierbei nicht voneinander. Im Mengenwettbewerb sind strategische Substitute zu beobachten. Wäre die Steigung der Reaktionsfunktion positiv, würde es sich um strategische Komplemente handeln. Diese Eigenschaft weisen Reaktionsfunktionen üblicherweise

im Preiswettbewerb auf. Zur Verdeutlichung sei dies in Abbildung 3 dargestellt (vgl. Bester, 2004, S. 109).

Abb. 3: Reaktionsfunktionen strategischer Komplemente im Preiswettbewerb



Quelle: In Anlehnung an Tirol, 1988, S. 208

Analytisch sind die Gleichgewichtsmengen $[q_i^*, q_j^*]$ herzuleiten, indem man die Reaktionsfunktion eines Unternehmens in die des anderen einsetzt und nach der Menge auflöst.⁴

$$q_i^* = R_i(q_j^*) = \frac{a - 2c_i + c_j}{3} \quad (7)^i \quad \text{analog dazu} \quad q_j^* = R_j(q_i^*) = \frac{a - 2c_j + c_i}{3} \quad (8)^i$$

Der resultierende Preis wird durch die Gleichung (9) beschrieben.

$$p^* = \frac{a + c_i + c_j}{3} \quad (9)^i$$

Durch das Einsetzen der Gleichgewichtsmengen (7) und (8) in die Gewinnfunktion (3) wird der Gewinn (10) bestimmt.

$$\Pi^{i*} = (R_i(q_i^*), q_j^*) = \frac{(a - 2c_i + c_j)^2}{9} \quad (10)^i$$

⁴ Die analytische Darstellung orientiert sich an den Ausführungen von Bester (2004) und Tirol (1988). Trotzdem sei darauf hingewiesen, dass die Notation im Einzelnen abweicht.

„Grenzkosten beeinflussen die Output-Menge“

Die Gleichgewichtsmengen (7) und (8) hängen offensichtlich von den Grenzkosten ab, die für die Unternehmen unterschiedlich sein können. Sobald die eigenen Grenzkosten steigen oder die des Konkurrenten sinken, führt dies zu einem Rückgang der eigenen Outputmenge bei gleichzeitigem Anstieg der Menge des Konkurrenten. Wenn beide Unternehmen identische Grenzkosten [$c_i = c_j$] besitzen, sind auch die abgesetzten Mengen symmetrisch verteilt. Ist dies nicht der Fall, setzt das Unternehmen mit den geringeren Grenzkosten eine höhere Menge ab. Der Preis, der für beide Unternehmen gleich ist, wird annahmegemäß durch einen Auktionator bestimmt, der sich an der inversen Nachfragefunktion und der Gesamtnachfrage orientiert (vgl. Tirol, 1988, S. 220; Bester, 2004, S. 81f.)

Des Weiteren fällt die Gesamtmenge [$Q = q_i + q_j$] stets geringer aus, als die angebotene Menge unter vollkommener Konkurrenz. Sie ist jedoch größer als die Monopolmenge. Hieraus resultiert ein Nettowohlfahrtsverlust [NWV], der in folgende Relation gestellt werden kann.

$$NWV^{Competition} \leq NWV^{Cournot} < NWV^{Monopol}$$

Für den Spezialfall, bei dem beide Unternehmen keine Grenzkosten haben [$c_i = c_j = 0$], resultieren folgende Gleichgewichtszustände.

$$q_i^* = q_j^* = a/3 \quad (11), \quad \Rightarrow Q = \frac{2}{3}a \quad (12) \quad \text{und} \quad p^* = a/3 \quad (13)$$

Der Markt wird zu zwei Dritteln bedient, wobei beide Unternehmen die gleiche Menge anbieten. In diesem Kontext wird von einer sogenannten Zwei-Drittel-Regel gesprochen (vgl. Fehrl / Oberender, 2004, S. 89).

Der resultierende Nettowohlfahrtsverlust entspricht folglich einem Drittel der Gesamtnachfrage, die sich im vollkommenen Wettbewerb ergeben würde.

3.1 MARKTANTEIL UND LERNER-INDEX

Optimiert man die Gewinnfunktion (3), führt dies zur Bedingung erster Ordnung (14). Die ersten beiden Terme geben den funktionalen Zusammenhang zwischen dem Preis und den Grenzkosten an, was die Rentabilität einer zusätzlich verkauften Einheit darstellt. Der letzte Teil der Gleichung zeigt die Wirkung, die diese zusätzlich verkaufte Einheit, in Form der Preisänderung $[P']$ auf alle bereits hergestellten Einheiten hat.

$$\Pi_i^i(q_i, q_j) = \frac{\partial \Pi^i(q_i, q_j)}{\partial q_i} = P(q_i, q_j) - C_i'(q_i) + q_i P'(q_i, q_j) \equiv 0 \quad (14)$$

„Ein großer Marktanteil bedeutet große Marktmacht.“

Der Wirkungsgrad hängt von der Menge $[q_i]$ des Unternehmens i relativ zur Gesamtmenge $[Q = q_i + q_j]$, welche durch die Summe der Mengen der Unternehmen gegeben ist, ab. Im vollkommenen Wettbewerb haben Unternehmen keinen Einfluss auf den Preis, weshalb der letzte Term vernachlässigt wird. Im Monopol hingegen ist die Menge $[q_i]$ identisch mit der Gesamtmenge. In diesem Fall ist die Marktmacht maximal. Verallgemeinert bedeutet dies, je größer der Marktanteil eines Unternehmens ist, desto größer ist der Einfluss, den es auf den Markt ausüben kann. Diese Marktmacht wird durch den Lerner-Index $[L_i]$, welcher im Intervall $[0,1]$ definiert ist, beschrieben. Je größer dieser ist, desto mehr Marktmacht besitzt ein Unternehmen. Die Gleichung (14) lässt sich zu einem Quotienten aus Marktanteil $[\alpha_i]$ und der Elastizität der Nachfrage $[\varepsilon]$ umformen. Der Marktanteil und die Elastizität der Nachfrage, sowie der Lerner-Index seien wie folgt definiert (vgl. Pindyck / Rubinfeld, 2005, S. 466f; Tirol, 1988, S. 219).

$$\alpha_i = q_i / Q \quad (15), \quad \varepsilon = -\frac{p'}{p} Q \quad (16), \quad L_i = \frac{p - c_i'}{p} \quad (17), \quad L_i = \frac{\alpha_i}{\varepsilon} \quad (18)$$

Es besteht ein proportionaler Zusammenhang zwischen dem Lerner-Index und dem Marktanteil. Da sowohl der Marktanteil und die Elastizität der Nachfrage positiv sind, folgt hieraus, dass der Lerner-Index ebenfalls positiv sein muss. Durch die Marktmacht der Unternehmen wird der Preis ihrer Güter über den Grenzkosten liegen, was, wie schon erwähnt, zu einem Nettowohlfahrtsverlust führt.

3.2 COURNOT-WETTBEWERB MIT N-UNTERNEHMEN

Die Gleichgewichtslösungen für das Duopol lassen sich problemlos auf eine beliebige Anzahl $[n]$ Unternehmen erweitern. Die Optimalitätsbedingung nimmt dann die Gestalt an, wie sie in der Gleichung (19) dargestellt ist.

$$P(Q) - C'_i(q_i) + q_i P'(Q) \equiv 0 \quad (19), \text{ mit } Q \equiv \sum_{i=1}^n q_i$$

Ein besonderes Augenmerk liegt hierbei auf dem Spezialfall, in dem die Unternehmen symmetrisch sind. In diesem Fall besitzt jedes Unternehmen die gleichen Grenzkosten $[c]$ und produziert die gleiche Menge $[q_i = Q/n]$.

$$q = \frac{a-c}{n+1} \quad (20)^i, \quad p = c + \frac{1-c}{n+1} \quad (21)^i \quad \Pi = \frac{(a-c)^2}{(n+1)^2} \quad (22)^i$$

Je größer die Anzahl der Unternehmen, desto geringer wird der Marktanteil jedes einzelnen. Dadurch sinkt der Lerner-Index, was bedeutet, dass einem Unternehmen weniger Marktmacht zukommt. Gleichzeitig steigt die Gesamtmenge und nähert sich der Wettbewerbsmenge an. Folglich sinkt der Preis und nähert sich sogar den Grenzkosten an. Wenn die Zahl $[n]$ der Unternehmen groß genug ist, kommt es auch im Cournot-Wettbewerb zu Ergebnissen, die der vollkommenen Wettbewerbssituation entsprechen (vgl. Tirol, 1988, S. 220; Bester, 2004, S. 82).

4 DER BERTRAND-WETTBEWERB UND SEIN PARADOX

Aufgrund der Tatsache, dass der Auktionator, welcher im Cournot-Modell die Preise setzt, nicht existiert und es die Unternehmen selbst sind, die über ihre Preise entscheiden, analysierte der französische Mathematiker Joseph Bertrand den Preiswettbewerb als ein weiteres Wettbewerbskonzept in oligopolistischen Märkten. Der Bertrand-Preis-Wettbewerb basiert im Wesentlichen auf den gleichen Annahmen wie der Cournot-Mengen-Wettbewerb und könnte – zumindest historisch – als dessen Weiterentwicklung verstanden werden (vgl. Bester, 2004, S. 95). Annahmegemäß sind die Unternehmen identisch und stellen homogene Güter her, die von den Konsumenten als vollkommene Substitute gesehen werden. Die Produktionsstruktur weist konstante Skalenerträge auf, d.h., auch die Grenzkosten $[c]$ sind konstant (vgl. Mas-Colell / Whinston / Green, 1995, S. 388).

„Die Einführung der Preise als Entscheidungsgröße führt im Ergebnis zur vollkommenen paradoxen Situation des vollkommenen Wettbewerbs.“

Die Unternehmen treffen in diesem nichtkooperativen Ein-Perioden-Spiel nur einmal aufeinander, um simultan über ihre Preise und nicht über ihren Output zu entscheiden. Falls beide Unternehmen dieselben Preise wählen, wird angenommen, dass jedes von ihnen genau die Hälfte der Marktnachfrage $[q = D(p)]$ bedient. Ist dies nicht der Fall und die Preise unterscheiden sich, werden alle Konsumenten bei dem Unternehmen kaufen, welches den niedrigeren Preis gewählt hat. Somit würde das andere Unternehmen seinen Output nicht absetzen können (vgl. Gibbons, 1992, S. 49). Folglich steckt in diesem Modell die implizite Annahme, dass es keine Kapazitätsbeschränkungen gibt und jedes der Unternehmen den gesamten Markt bedienen kann. Für Unternehmen i ergeben sich damit folgende funktionale Zusammenhänge.

Gewinnfunktion:
$$\Pi^i(p_i, p_j) = (p_i - c)D_i(p_i, p_j) \quad (23)$$

Nachfragefunktion:
$$D_i(p_i, p_j) = \begin{cases} D_i(p_i) & \text{wenn } p_i < p_j \\ \frac{1}{2} D_i(p_i) & \text{wenn } p_i = p_j \\ 0 & \text{wenn } p_i > p_j \end{cases} \quad (24)^5$$

Wenn nun Unternehmen i vor der Entscheidung steht, seinen Preis $[p_i]$ zu setzen, hat es keine Information über den Preis $[p_j]$ des Unternehmens j . Da beide Unternehmen ihre Preise simultan wählen, müssen sie die Wahl ihres Konkurrenten antizipieren. Die einzige Gleichgewichtslösung, die sich unter den oben getroffenen Annahmen einstellen kann, ist die der Grenzkostenpreise $[p_i^* = p_j^* = c]$ (vgl. Varian, 1992, S. 291f.).

Die Entscheidung des jeweils anderen Unternehmens wird antizipiert. Dann hat keines der Unternehmen einen Anreiz von seiner Entscheidung abzuweichen. Diese Situation stellt ein Nash-

⁵ Die Nachfragefunktion entspricht der Annahme über homogene Güter, welche von den Konsumenten als Substitute angesehen werden (vgl. Mas-Colell / Whinston / Green, 1995, S. 388).

Gleichgewicht dar. Diese Lösung scheint sehr realitätsfern zu sein, da es offensichtlich schon im einfachsten Fall des Oligopols, dem Duopol, zur vollkommenen Wettbewerbssituation kommt, in der die Unternehmen indirekt zu Preisnehmern werden und keine positiven Gewinne mehr erzielen, weil sie ihre Produkte zum Grenzkostenpreis anbieten. Diese Lösung ist als Bertrand-Paradox bekannt (vgl. Bester, 2004, S. 98).

4.1 DIE EDGEWORTH-LÖSUNG UND IHRE KONSEQUENZEN

Im Folgenden wird eine weitere Annahme hinzugefügt, um das Bertrand-Paradox lösen zu können. Der irische Ökonom Francis Y. Edgeworth führte dazu die Annahme der Kapazitätsgrenzen ein. Nun sind die einzelnen Unternehmen annahmegemäß nicht mehr in der Lage, die gesamte Marktnachfrage zu bedienen.

In einer Situation, in der das Unternehmen i noch zum Grenzkostenpreis anbietet und Unternehmen j seinen Preis geringfügig angehoben hat [$c_{i,j} = p_i < p_j$], realisiert Unternehmen i keinen ökonomischen Gewinn und sieht sich einer Nachfrage gegenüber, die es nicht vollständig bedienen kann. Einige Konsumenten sind also gezwungen, zu einem Preis, der über den Grenzkosten liegt, bei Unternehmen j zu kaufen. Dieses Unternehmen sieht sich somit einer Restnachfrage gegenüber. Ein Abweichen von den Grenzkostenpreisen scheint demnach profitabel zu sein und somit stellt die Bertrand-Lösung kein Gleichgewicht mehr dar (vgl. Tirol, 1988, S. 211; Mas-Colell / Whinston / Green, 1995, S. 394).

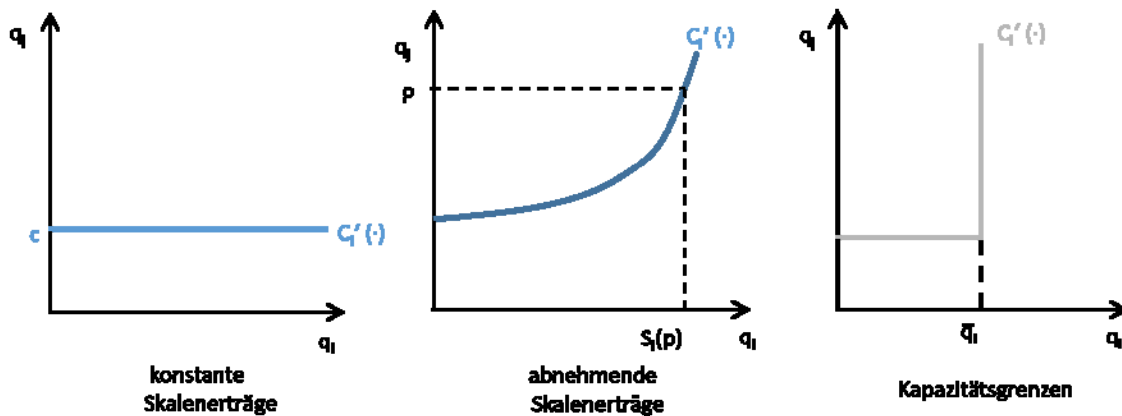
Der Zusammenhang zwischen Kapazitätsgrenzen und abnehmenden Skalenerträgen wird im Folgenden erläutert. Außerdem wird gezeigt, dass verschiedene Mechanismen angenommen werden können, die für die Form der Restnachfrage verantwortlich sind.

4.2 ABNEHMENDE SKALENERTRÄGE

Die weitere Analyse basiert auf der Annahme, dass beiden Unternehmen eine Produktionstechnologie zugrunde liegt, die abnehmende Skalenerträge aufweist (vgl. Mas-Colell / Whinston / Green, 1995, S. 394).

Die Kostenfunktion [$C_i(q_i)$] besitzt dementsprechend eine positive Steigung und ist konvex, $C'_i(q_i) > 0$ und $C''_i(q_i) \geq 0$, für $q_i > 0$. Wie in Abbildung 4 zu sehen ist, sind "starre" Kapazitätsgrenzen nur eine extreme Form der abnehmenden Skalenerträge. Im Falle von Kapazitätsgrenzen sind die Grenzkosten zunächst konstant, um beim Erreichen der Kapazitätsgrenze [$\bar{q}_i$] ins Unendliche zu steigen.

Abb. 4: Abnehmende Skalenerträge und Kapazitätsgrenzen



Quelle: Tirol, 1988, S. 212

Da Unternehmen gewinnmaximierend wirtschaften und somit Gleichheit von Preis und Grenzkosten gegeben sein muss [$p \equiv C'_i(S_i(p))$], wird ein Unternehmen bei gegebenem Preis $[p]$ nicht bereit sein, mehr als die Menge $[S_i(p) < D(p)]$ anzubieten. Nicht alle Konsumenten können bei Unternehmen i kaufen und es entsteht eine Restnachfrage, die von Unternehmen j befriedigt wird. Die Form dieser Restnachfrage hängt von dem Rationierungsmechanismus ab, der darüber entscheidet, welche Konsumenten bei Unternehmen i kaufen. Unter der Vielzahl möglicher Rationierungsmechanismen erscheint die Regel der proportionalen Zuteilung und effizienten Zuteilung als besonders geeignet (vgl. Tirol, 1988, S. 212).

4.3 DIE RATIONIERUNGSREGELN

Analog zu „The theory of industrial organization“ von Jean Tirol wird zunächst die Annahme getroffen, dass Unternehmen i zum Preis $[p_i < p_j]$ anbietet und die angebotene Menge der Kapazitätsgrenze entspricht $[\bar{q}_i \equiv S_i(p_i)]$. Diese Annahmen sind sowohl für die effiziente als auch für die proportionale Rationierung gültig.

4.3.1 DIE EFFIZIENTE RATIONIERUNG

Bei der effizienten Rationierung wird angenommen, dass Unternehmen i nicht die gesamte Nachfrage bedienen kann $[\bar{q}_i < D(p_i)]$ und somit die maximale Ausbringungsmenge von Unternehmen i gerade der Kapazitätsgrenze $[\bar{q}_i]$ entspricht. In einer solchen Situation existieren noch weitere Nachfrager, die noch nicht befriedigt wurden und nun von Unternehmen j bedient werden.

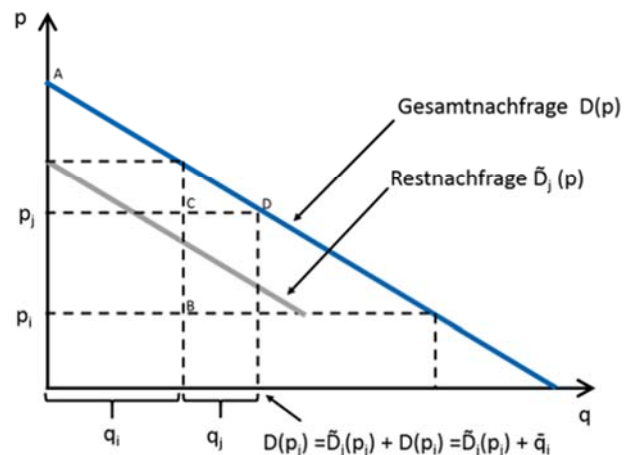
„Eine Kapazitätsgrenze erzeugt eine Restnachfrage.“

Demnach wird folgende Restnachfrage für Unternehmen j unterstellt.

$$\tilde{D}_j(p_j) = \begin{cases} D(p_j) - \bar{q}_i & , \text{wenn } D(p_i) > \bar{q}_i \\ 0 & , \text{sonst} \end{cases} \quad (26)$$

Es verhält sich so, als würden die Konsumenten bei Unternehmen i kaufen, die über die höchste Zahlungsbereitschaft verfügen. Abbildung 5 stellt sowohl die resultierende Restnachfrage für Unternehmen j als auch die Konsumentenrente als Fläche $\overline{A, p_v, B, C, D, A}$ dar.

Abb. 5: Effiziente Rationierung



Quelle: In Anlehnung an Tirol, 1988, S. 213

Es gibt keinen Rationierungsmechanismus, bei dem die Konsumentenrente in ähnlicher Weise maximiert wird. Ein weiterer Blick in Abbildung 5 verdeutlicht, weshalb dieser Mechanismus auch den Namen „geometrische Rationierung“ trägt (vgl. Tirol, 1988, S. 214; Bester, 2004, S. 101f.). Die verschiedenen Rationierungsregeln sind notwendig, damit man trotz der Annahme über Kapazitätsgrenzen der Restnachfrage eine Form geben und schließlich eine Gleichgewichtssituation ermitteln kann. Obwohl im weiteren Verlauf der vorliegenden Arbeit von der effizienten Rationierung ausgegangen wird, soll zunächst ein anderes Rationierungskonzept vorgestellt werden.

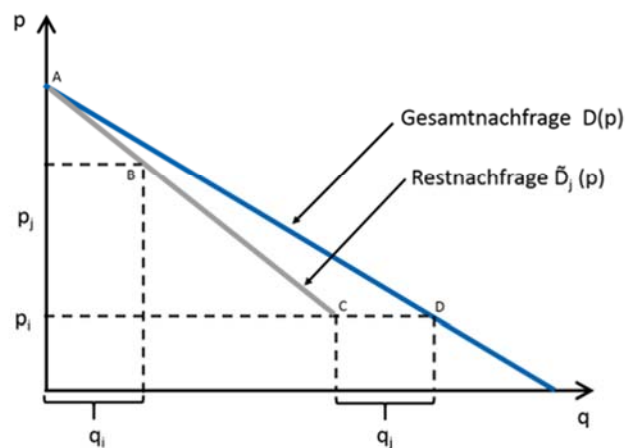
4.3.2 DIE PROPORTIONALE RATIONIERUNG

Beim proportionalen Rationierungsmechanismus wird jeder Konsument mit derselben Wahrscheinlichkeit rationiert (d.h. mengenmäßig beschränkt) und ist somit nicht mehr in der Lage, bei Unternehmen i zu kaufen. Die folgende Gleichung (25) beschreibt somit die Restnachfrage, der sich Unternehmen j gegenüber sieht.

$$\tilde{D}_j(p_j) = D(p_j) \left(\frac{D(p_i) - \bar{q}_i}{D(p_i)} \right) \quad (25)$$

Der hintere Term $[D(p_i) - \bar{q}_i / D(p_i)]$ beschreibt die Wahrscheinlichkeit, mit welcher ein Konsument rationiert wird. In diesem Zusammenhang sei erwähnt, dass die proportionale auch "zufällige Rationierung" genannt wird (vgl. Tirol, 1988, S. 213; Bester, 2004, S. 100f).

Abb. 6: Proportionale Rationalisierung



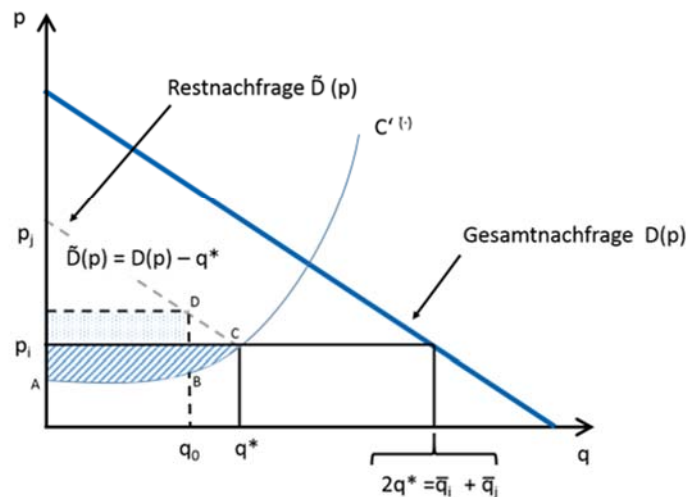
Quelle: In Anlehnung an Tirol, 1988, S. 213

Bei der proportionalen Rationierung ist die Summe der Konsumenten geringer, als bei der effizienten Rationierung. In Abbildung 6 ist die Konsumentenrente durch die Fläche $\overline{A, p_j, B, C, D, A}$ dargestellt und diese fällt im Vergleich zur Fläche $\overline{A, p_i, B, C, D, A}$ in Abbildung 5 kleiner aus. Ausschlaggebend ist hierbei die Existenz einiger Konsumenten, deren Zahlungsbereitschaft geringer ist als der Preis $[p_j]$ und die dennoch das Gut kaufen, da sie es zum Sonderpreis $[p_i]$ erhalten. Das Unternehmen j hingegen bevorzugt diese Rationierungsregel, da seine Restnachfrage dann bei jedem Preis höher ist (vgl. Tirol, 1988, S. 213).

5 PREISWETTBEWERB AUS EINEM ANDEREN BLICKWINKEL

Um zu veranschaulichen, dass im allgemeinen Fall des Preiswettbewerbs Grenzkostenpreise keine Gleichgewichtslösung darstellen, wird die Argumentation auf Abbildung 7 gestützt.

Abb. 7: Kapazitätsgrenzen im Bertrand-Wettbewerb



Quelle: in Anlehnung an Tirol, 1988, S. 214

„Die Preisanhebung eines Unternehmens ist eine profitable Strategie.“

Es wird ein Duopol unterstellt, in dem die Unternehmen symmetrische Grenzkostenkurven $[C'(\cdot)]$ besitzen. Die gestrichelte Linie stellt die Restnachfrage des jeweiligen Unternehmens dar, wenn das andere den Preis $[p^*]$ gewählt hat. An der Form der resultierenden Restnachfrage ist zu erkennen, dass die effiziente Rationierung hier Anwendung findet. Somit entspricht die Outputmenge $[q^*]$ der Kapazitätsgrenze, die von den Unternehmen nicht überschritten werden kann. Wenn nun beide Unternehmen den Preis $[p^*]$ setzen, erreicht jedes einen Gewinn, entsprechend der Fläche $\overline{A, C, p^*, A}$ zwischen den Grenzkosten und dem Preis. Stellt man sich vor, dass eines der Unternehmen seinen Preis anhebt $[p_0 > p^*]$, während das andere weiterhin den Preis $[p^*]$ verlangt, wird schnell deutlich, dass dieses Verhalten profitabel ist.

Das Unternehmen würde bei dem höheren Preis $[p_0]$ auf einige Nachfrager verzichten müssen und nur noch die Menge $[q_0]$ absetzen. Dieser Effekt wirkt sich zunächst negativ auf den Gewinn aus. Wie die Abbildung verdeutlicht, muss auf einen kleinen Teil der schraffierten Fläche verzichtet werden. Dies ist jedoch zu vernachlässigen, da zum ursprünglichen Preis $[p^*]$ die letzte Einheit genau zu ihren Grenzkosten verkauft wurde. Genau wie im Monopol-Modell hat die Preiserhöhung ebenfalls einen Effekt auf alle anderen Einheiten. Das bedeutet, dass die Einheiten, die noch produziert werden, nun zu einem höheren Preis verkauft werden können und somit den Umsatz steigern. Das Unternehmen erzielt in dieser Situation einen Gewinn entsprechend der Fläche $\overline{A, B, D, p_0, A}$, welche deutlich größer ist als die Fläche $\overline{A, C, p^*, A}$ (vgl. Tirol, 1988, S. 214f.; Pindyck / Rubinfeld, 2005, S. 453f.).

Somit ist gezeigt, dass eine Situation, in der beide Unternehmen den Preis $[p^*]$ verlangen und die Menge $[q^*]$ anbieten, kein Gleichgewicht darstellt, da ein Anreiz des Abweichens existiert. Kapazitätsgrenzen bzw. abnehmende Skalenerträge bringen demnach die Eigenschaft mit sich, dass ein ruinöser Preiswettbewerb verhindert wird und sich Grenzkostenpreise nicht als Gleichgewichtspreise etablieren können.

6 DER COURNOT-WETTBEWERB ALS ZWEI-STUFEN-SPIEL

Trotz der Kritik am Cournot-Modell kann gezeigt werden, dass es die richtigen Ergebnisse liefert, wenn es in ein Zwei-Stufen-Spiel umgedeutet wird. Dies gelingt mittels des Kreps-Scheinkman-Modells (1983), bei dem die Unternehmen im ersten Schritt des Spiels Kapazitäten aufbauen, um im zweiten Schritt über Preise zu konkurrieren. Es wird gezeigt, dass die Unternehmen ihren Gewinn nur über ihre Kapazitätsgrenzen beeinflussen können und das Ergebnis mit dem des traditionellen Cournot-Modells übereinstimmt.

„Erst werden Kapazitäten geschaffen, dann wird über Preise konkurriert.“

Man geht, wie zuvor, von einem duopolistischen Markt aus, in dem die Unternehmen darüber hinaus identisch sind. Des Weiteren wird angenommen, dass die Konsumenten, der effizienten Rationierung folgend, auf beide Unternehmen aufgeteilt werden. Die Marktnachfrage $[D(p)]$ und die daraus resultierende Preisabsatzfunktion $[P(q_i, q_j)]$ werden durch folgende Funktionen dargestellt (vgl. Kreps / Scheinkman, 1983, S. 337).⁶

$$D(p) = a - p \quad (27)$$

$$P(q_i, q_j) = a - q_i - q_j = p \quad (28) \quad , \text{mit } i, j \in \{1, 2\}, \text{ für die gilt: } i \neq j$$

Ferner sei der Aufbau von Kapazitäten $[\bar{q}_i]$ mit den Aufbaukosten $[c_0]$ verbunden. Diese Aufbaukosten werden bewusst sehr groß gewählt, da die vereinfachte Form des Kreps-Scheinkman-Modells ansonsten keine Lösung liefert.

$$c_0 = \left[\frac{3}{4}a, a \right] \quad (29)$$

Die Unternehmen verkaufen eine Menge $[q_i]$, die maximal ihrer Kapazität $[\bar{q}_i]$ entspricht. Des Weiteren wird, zur Vereinfachung der Analyse, davon ausgegangen, dass die Unternehmen, solange sie ihre Kapazitätsgrenze nicht erreicht haben, keine Produktionskosten $[C_i]$ haben. Sobald die Kapazitätsgrenze überschritten wird, steigen die Produktionskosten ins Unendliche.

$$q_i \leq \bar{q}_i \quad (30)$$

$$C_i(q_i) = \begin{cases} 0 & , \text{für } q_i \leq \bar{q}_i \\ \infty & , \text{für } q_i > \bar{q}_i \end{cases} \quad (31)$$

⁶ Die nachstehenden Ausführungen orientieren sich an Kreps / Scheinkman (1983) und Tirol (1988). Diese sind allerdings stark vereinfacht dargestellt und beziehen sich auf die Grundidee des Modells.

Bevor das Zwei-Stufen-Spiel erläutert werden kann, muss festgelegt werden, in welchem Bereich die Kapazitätsschranken der Unternehmen liegen. Diese werden durch zwei Gegebenheiten beeinflusst. Durch den maximal realisierbaren Gewinn bzw. den Monopolgewinn $[\Pi_M]$ und die Aufbaukosten $[c_0]$. Die Differenz des Monopolgewinns und den Aufbaukosten ergibt den Reingewinn $[\Pi_R]$. Diese Differenz darf nicht negativ werden, da ein Unternehmen in diesem Fall keinen Gewinn realisieren könnte und somit nicht produzieren würde (vgl. Tirol, 1988, S. 215ff.).

$$\max_p \Pi_M = (a - p)p = \frac{a^2}{4} \quad (32) \quad \Rightarrow \quad p_M = \frac{a}{2} \text{ und } q_M = \frac{a}{2}$$

$$\Pi_R = \frac{a^2}{4} - c_0 \bar{q}_i \geq 0 \quad (33)$$

Die untere Kapazitätsgrenze ist durch Null gegeben. Hierbei gilt es jedoch zu beachten, dass der Gewinn des Unternehmens in diesem Fall nicht durch Gleichung (33) bestimmt wird, sondern aufgrund der nicht abgesetzten Menge gleich Null ist. Um aus der Gleichung (33) die obere Grenze des Intervalls abzuleiten, wird der minimale Wert der Kapazitätsaufbaukosten $[c_0]$ eingesetzt. Dies ermöglicht höhere Werte für die Kapazitätsschranke $[\bar{q}_i]$. Ökonomisch ist dies dadurch zu erklären, dass hohe Aufbaukosten mit geringen Kapazitäten, relativ zur abgesetzten Menge, einhergehen, um noch Gewinne zu erwirtschaften. Formt man die Gleichung (33) um, so erhält man schlussendlich die obere Kapazitätsgrenze (34).

$$\frac{a^2}{4} \geq \frac{3}{4} a \bar{q}_i \quad \Leftrightarrow \quad \frac{a}{4} \geq \frac{3}{4} \bar{q}_i \quad \Rightarrow \quad \bar{q}_i \leq \frac{1}{3} a \quad (34), \text{ für } a > 0.$$

Die Kapazitätsgrenzen $[\bar{q}_i]$ werden durch folgendes Intervall beschrieben.

$$\bar{q}_i = \left[0, \frac{1}{3} a \right] \quad (35)$$

„Das Zwei-Stufen-Spiel.“

Das Zwei-Stufen-Spiel wird per Rückwärtsinduktion gelöst. Zunächst wird gezeigt, dass es im Preiswettbewerb zwischen den beiden Unternehmen zu einem Nash-Gleichgewicht kommt, falls beide Unternehmen ihre Kapazitäten $[\bar{q}_i]$ vollständig auslasten. Daraufhin werden die Kapazitätsschranken der Unternehmen bestimmt, die im zweiten Schritt von dem Konkurrenten gesehen werden können.

2. Stufe

Annahmegemäß lasten beide Unternehmen ihre Kapazität voll aus. Somit stimmen die abgesetzte Menge und die Kapazitätsschranke überein. Die Kapazitätsgrenze kann daher in die Preisabsatzfunktion (28) eingesetzt werden.

$$\begin{aligned} q_i &= \bar{q}_i & \text{analog dazu} & & q_j &= \bar{q}_j \\ p^* &= a - (\bar{q}_i + \bar{q}_j) & & & & (36) \end{aligned}$$

Es gilt zu zeigen, dass keines der Unternehmen einen Anreiz hat, von diesem gemeinsamen Preis $[p^*]$, welcher ein Nash-Gleichgewicht darstellen soll, abzuweichen.

$$\text{Fall 1:} \quad p_i < p^* \quad (37)$$

Bei einem geringeren Preis würde die nachgefragte Menge für das abweichende Unternehmen steigen. Diese zusätzliche Nachfrage kann das Unternehmen aufgrund seiner bindenden Kapazitätsgrenze jedoch nicht bedienen. Somit fehlt der Anreiz zum Abweichen, da bei gleichbleibender Menge und dem geringeren Preis der Gewinn sinkt.

$$\text{Fall 2:} \quad p_i > p^* \quad (38)$$

In diesem Fall würde die nachgefragte Menge, welcher sich das abweichende Unternehmen gegenüberstellt, sinken. Jedoch erzielt das Unternehmen durch den gestiegenen Preis pro verkaufter Einheit einen höheren Gewinn. Diese beiden Effekte müssen abgewogen werden und nur, wenn der Gewinn bei Abweichung strikt größer ist und somit ein Anreiz des Abweichens besteht, widerlegt dies die bisher getroffene Gleichgewichtsannahme. Falls in beiden Fällen $[p_i > p^*, p_i = p^*]$ der Gewinn identisch ausfällt, ist das Unternehmen annahmegemäß indifferent und wird sowohl bei dem Gleichgewichtspreis bleiben als sich auch für eine Menge entscheiden, welche der Kapazitätsgrenze entspricht.

Zur Überprüfung wird die Preisabsatzfunktion (39) des Unternehmens i betrachtet und die Gewinnfunktion (40) aufgestellt. Die Menge $[q_i]$ des abweichenden Unternehmens wird geringer sein als dessen Kapazitätsgrenze $[\bar{q}_i]$. Aus der Gewinnfunktion lässt sich der gewinnmaximierende Preis $[p_i^*]$, welcher in Gleichung (41) dargestellt ist, ermitteln.

$$p_i = a - (q_i + \bar{q}_j) \Leftrightarrow q_i = a - p_i - \bar{q}_j \quad (39)$$

$$\max_p \Pi_i = (a - p_i - \bar{q}_j)p_i \quad (40)$$

$$p_i^* = \frac{a - \bar{q}_j}{2} \quad (41)$$

Statt die Gewinne der verschiedenen Situationen zu bestimmen und diese zu vergleichen, wird der soeben bestimmte gewinnmaximierende Preis $[p_i^*]$ mit dem Gleichgewichtspreis $[p^*]$ verglichen. Hierzu werden beide Preise in die Ungleichung (38) $[p_i > p^*]$ eingesetzt.

$$\frac{a - \bar{q}_j}{2} > a - \bar{q}_i - \bar{q}_j \Leftrightarrow 0 > \frac{a}{2} - \bar{q}_i - \frac{\bar{q}_j}{2} \quad (42)$$

Die Relation (42) hat jedoch keine Lösung, womit die Annahme, dass der Abweichungspreis $[p_i^*]$ größer als der Gleichgewichtspreis $[p^*]$ sei und der Gewinn maximiert würde, verletzt ist. Gezeigt wird dies, indem die Randwerte (35) der Kapazitätsschranken in die Ungleichung (42) eingesetzt werden.

$$\bar{q}_i = \left[0, \frac{1}{3}a\right] \quad (35)$$

$$0 > \frac{a}{2} - 0 - \frac{0}{2} \Leftrightarrow 0 > \frac{a}{2} \quad (43) \Rightarrow \text{falsche Aussage, mit } a > 0$$

$$0 > \frac{a}{2} - \frac{a}{3} - \frac{a}{6} \Leftrightarrow 0 > \frac{a}{2} \quad (44) \Rightarrow \text{falsche Aussage, mit } a > 0$$

Es wurde gezeigt, dass es keinen Preis gibt, bei dem ein Anreiz besteht, abzuweichen. Folglich stellt der angenommene Gleichgewichtspreis $[p^*]$ tatsächlich ein Nash-Gleichgewicht dar, in welchem beide Unternehmen genau an ihrer Kapazitätsschranke produzieren, unabhängig der Größe dieser Kapazitätsschranke. Daraus lässt sich schlussfolgern, dass die Unternehmen nur über ihre Kapazitätsgrenzen Einfluss auf ihre Gewinne nehmen.

1. Stufe

In der ersten Stufe des Modells bauen die Unternehmen ihre Kapazitäten $[\bar{q}_i]$ auf. Wie zuvor gezeigt, werden diese immer vollständig ausgelastet.

Um die optimale Kapazität aufzubauen, wird die Gewinnfunktion maximiert. Hierbei wird zwischen zwei Formen der Gewinnfunktion unterschieden. Die exakte Gewinnfunktion $[\Pi_i^e]$ beinhaltet Kapazitätsaufbaukosten $[c_0]$. Die reduzierte Gewinnfunktion $[\Pi_i^r]$ gibt den Gewinn ohne Kapazitätsaufbaukosten $[c_0]$ an.

$$\max_{q_i} \Pi_i^e = \bar{q}_i p^* - c_0 \bar{q}_i \quad (45)$$

und

$$\max_{q_i} \Pi_i^r = \bar{q}_i p^* \quad (46)$$

$$p^* = a - (\bar{q}_i + \bar{q}_j) \quad (36)$$

Durch eine übliche Optimierung, wie sie zuvor beim Cournot-Wettbewerb angewandt wurde, erhält man die Reaktionsfunktionen (47 und 48) der Unternehmen. Aus diesen lässt sich sowohl die optimale Menge (49) der Unternehmen i und j als auch der Gleichgewichtspreis $[p^*]$ herleiten. Die Vorgehensweise stimmt bei der exakten und der reduzierten Form der Gewinnfunktion überein. Deshalb kann ohne weiteres die reduzierte Form der optimalen Menge (50) angegeben werden, in der lediglich die Kapazitätsaufbaukosten $[c_0]$ nicht berücksichtigt sind.

$$R_i(\bar{q}_j) = \frac{a - \bar{q}_j - c_0}{2} \quad (47)$$

analog dazu

$$R_j(\bar{q}_i) = \frac{a - \bar{q}_i - c_0}{2} \quad (48)$$

$$\bar{q}_i^* = \frac{a - c_0}{3} \quad (49)$$

bzw. in reduzierter Form

$$\bar{q}_i^* = \frac{a}{3} \quad (50)$$

$$p^* = \frac{a + 2c_0}{3} \quad (51)$$

bzw. in reduzierter Form

$$p^* = \frac{a}{3} \quad (52)$$

mit $i, j \in \{1, 2\}$, für die gilt: $i \neq j$

Wie gezeigt, wählen die Unternehmen jeweils die Mengen $[\bar{q}_i]$, die zum Gleichgewichtspreis $[p^*]$ verkauft werden. Diese Situation stellt, wie bereits angeführt, ein Nash-Gleichgewicht dar.

$$\begin{aligned} (\bar{q}_i &= \bar{q}^*; p_i = p^*) \\ (\bar{q}_j &= \bar{q}^*; p_j = p^*) \end{aligned} \quad (53)$$

Vergleicht man die Ergebnisse der Gleichung (50) mit denen des Cournot-Wettbewerbs, ohne Grenzkosten (11), stellt man fest, dass diese identisch sind. Es ist demnach möglich, den Cournot-Wettbewerb in ein Zwei-Stufen-Spiel umzudeuten, bei dem zuerst Kapazitäten aufgebaut werden und dann, was das wesentliche Merkmal ist, über die Preise konkurriert wird. Somit lässt sich der zu Recht kritisch betrachtete Auktionator des traditionellen Cournot-Wettbewerbs durch dieses spieltheoretische Konzept ersetzen.

7 DIE ZEMENTINDUSTRIE IM ALLGEMEINEN

Im Folgenden soll überprüft werden, ob und in wie weit sich die theoretischen Implikationen dieser Arbeit auf einen realen Wirtschaftszweig anwenden lassen. Zu diesem Zweck wird die Zementindustrie herangezogen.

„Die Zementindustrie „passt“ in’s Modell.“

Dieser Industriezweig eignet sich hierzu in einem besonderen Maße, da erwartet werden kann, dass sich die vom ökonomischen Modell geforderten oligopolistischen Strukturen wiedererkennen lassen und die getroffenen Annahmen sich in der Realität relativ gut wiederfinden. So wird der nationale Markt von einer überschaubaren Zahl von Unternehmen bestimmt. In Abschnitt 7.2 werden die historisch gewachsenen Strukturen der deutschen Zementindustrie aufgegriffen, um ein besseres Verständnis des heutigen Marktes zu gewährleisten. Nicht nur auf nationaler Ebene ist die Branche von einer hohen Konzentration geprägt, es sind vor allem multinationale Unternehmen, wie HeidelbergCement, Holcim, Lafarge, Cemex, Anhui Conch Cement, Teiheiyo, Italcementi, Buzzi, Camargo Corrêa und Vototrântim, die den globalen Markt unter sich aufteilen und dominieren (vgl. Annual Report UK 2012 Lafarge, S. 30).

7.1 ZEMENT – EIN HOMOGENES MASSENGUT

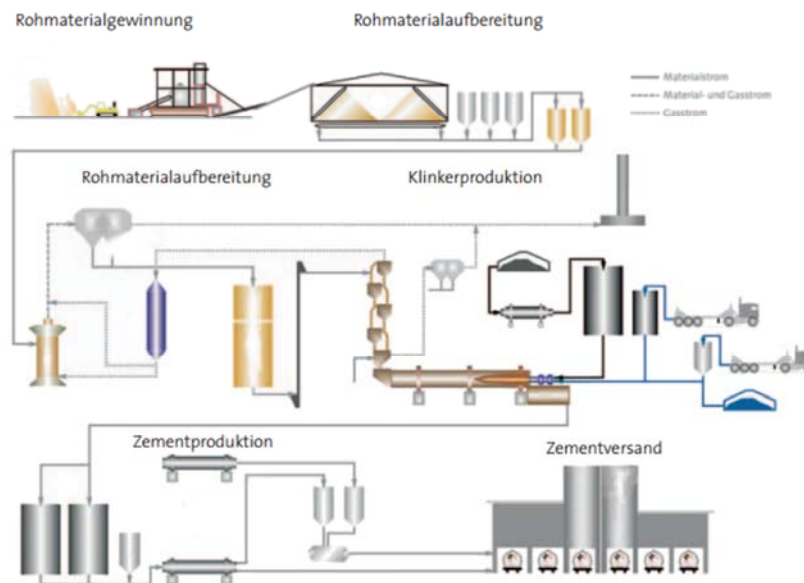
Zunächst soll auf das Gut Zement und dessen Herstellungsprozess eingegangen werden. Die in Abbildung 8 dargestellte Wertschöpfungskette differenziert sich von Hersteller zu Hersteller nur in einem zu vernachlässigenden Maße, sodass von einem homogenen Massengut gesprochen werden kann (vgl. Deutscher Bundestag, 2011, S. 78). Bereits in den 60er Jahren wurden die in der Zementindustrie agierenden Unternehmen, basierend auf dem hohen Spezialisierungsgrad der technischen Anlagen und der damit einhergehenden Restriktion, welche faktisch nur die Produktion von Zement erlaubt, von der Kommission der Europäischen Gemeinschaft als Einproduktunternehmen zusammengefasst (vgl. Runge, 1979, S. 73).

Zement ist ein feingemahlener, nichtmetallisch-anorganischer Stoff, der die Eigenschaft besitzt, dass er nach der Zugabe von Wasser aushärtet und sowohl an der Luft als auch unter Wasser diese Festigkeit nicht verliert. Damit ein solches Produkt entstehen kann, steht am Anfang der Wertschöpfungskette die Rohstoffgewinnung und Aufbereitung. Hierbei handelt es sich um Ton und Kalkstein oder Kalkmergel, die in Steinbrüchen abgebaut und anschließend im Hinblick auf ihre chemische Spezifikation homogenisiert werden, bevor diese zu Rohmehl gemahlen werden.⁷ Diesen Produktionsschritten schließt sich das Brennen der Rohstoffe zum Zwischenprodukt Zementklinker an. Hierbei handelt es sich um einen äußerst energieintensiven Brennvorgang, der bei Temperaturen von rund 1450°C in sogenannten Drehöfen stattfindet. Zementklinker ist integraler Bestandteil von Zement und findet sich in allen genormten Hauptzementarten, die in Deutschland einem Marktanteil von etwa 90 Prozent entsprechen, wieder. Prinzipiell gibt es sechs verschiedene Hauptzementarten, von denen sich erneut 34 Zementarten ableiten lassen. Dabei ist Zementklinker im Durchschnitt mindestens zu 58,6 Prozent als Hauptbestandteil vertreten und überwiegend sogar zu mehr als 90 Prozent Basis für Zement. Neben Zementklinker gibt es noch 5 weitere Hauptbestandteile, die dem Zement gegebenenfalls beigelegt werden. Es handelt sich um

⁷ Als Kalkmergel wird das natürlich vorkommende Gemisch von Ton und Kalkstein bezeichnet.

Hüttensand, Puzzolane, Flugasche, gebrannten Ölschiefer und ungebrannten Kalkstein. Während eines gemeinsamen Mahlvorganges oder durch Mischen der entsprechenden Anteile nach separater Mahlung, werden die verschiedenen Stoffe, aus denen sich das Endprodukt Zement ergibt, beigefügt (vgl. Sustain Consult, 2013, S. 12.ff.; ZKG international, 2013, S.30; Grömling, 2011, S.38).⁸

Abb. 8: Produktionsschritte der Zementherstellung



Quelle: ZKG International, 2013, S. 30

7.2 DIE DEUTSCHE ZEMENTINDUSTRIE ALS OLIGOPOLISTISCHER MARKT

Die deutsche Zementindustrie ist geprägt von einem strukturellen Mix aus konzerngebundenen Unternehmen und dem industriellen Mittelstand. So verfügen, unter Berücksichtigung der Unternehmensverflechtungen, 18 der 22 heute am Markt agierenden Unternehmen über eine eigene Produktionsbasis zur Herstellung von Zementklinker (vgl. SUSTAIN | CONSULT, 2013, S. 10ff.).

Die heutige Marktstruktur findet ihre Wurzeln bereits in dem Zeitraum zwischen 1965 und 1975. Insbesondere in den drastischen Veränderungen des Zementmarktes nach Zerschlagung des sogenannten Überläuferkartells im Jahr 1967 und dem damit implizierten Preiskampf. Hierzu wird, auf Basis einer Untersuchung zum Konzentrationsprozess, der Wandlungsprozess aufgegriffen und dargestellt, um schlussendlich die Zementindustrie als oligopolistische Industrie darzustellen. Bei der zugrundeliegenden Quelle handelt es sich um die *Untersuchung der Konzentrationsentwicklung in der Zementindustrie der Bundesrepublik Deutschland 1965 bis 1975*, welche im Auftrag der Kommission der Europäischen Gemeinschaft angefertigt wurde.⁹ In dem gesamten

⁸ Dieser produkttechnische Zusammenhang und der hohe Anteil von Klinker in nahezu allen Zementarten erklärt, weshalb Zement und Klinker traditionell in fast allen Statistiken, welche von der Zementindustrie und vom Bundesverband der deutschen Zementindustrie veröffentlicht werden, zusammengefasst werden (vgl. Runge, 1979, S. 73).

⁹ Hauptsächlich wurden für die Darstellung des Konzentrationsprozesses die Fakten von Runge, J. (1979) herangezogen (vgl. Runge, 1979).

Betrachtungszeitraum von 11 Jahren verringerte sich die Anzahl der am Markt agierenden Unternehmen von 70 auf 51, was einem Rückgang von 27 Prozent entspricht. Bei diesem Rückgang sind die Beteiligungs- und Abhängigkeitsverhältnisse der einzelnen Hersteller untereinander noch nicht inkludiert.

Allein durch die reinen 100 Prozent-Beteiligungen reduziert sich die Unternehmensanzahl um weitere 7 auf nunmehr 44 Unternehmen. Unter Berücksichtigung der kapitalmäßigen Verflechtungen, welche über 50 Prozent liegen, sind es lediglich 38 Unternehmen, die unabhängig am Markt agieren (vgl. Runge, 1979, S. 32ff.).

Natürlich bestehen noch weitaus mehr Verflechtungen und damit auch einhergehende Abhängigkeiten auf diesem Markt. Allerdings handelt es sich dabei um ein äußerst kompliziertes Konstrukt von Beteiligungen und Kooperationen, sodass es als sinnvoll erscheint, sich der Einteilung in die bestehenden Regionalmärkte zu bedienen.¹⁰ Bei der detaillierten Betrachtung dieser Teilmärkte fallen zwei interessante Aspekte ins Auge, zum einen hat sich der Konzentrationsprozess in keiner Weise überall mit gleicher Intensität abgespielt, zum anderen ist besonders bemerkenswert, dass die marktführenden Unternehmen der einzelnen Regionalmärkte untereinander ebenfalls mehr oder weniger starke Verflechtungen aufgebaut haben.

Abbildung 9 verschafft einen Überblick über die 9 Regionalmärkte der Bundesrepublik Deutschland.¹¹ Vor dem Hintergrund dieser Abbildung wird versucht, die Daten, welche von Ruge (1979) zur Verfügung gestellt werden, zu komprimieren und mittels eines Fließdiagramms den Wandlungsprozess der deutschen Zementindustrie in den Jahren von 1965 bis 1975 darzustellen.

¹⁰ Die Einteilung in die sogenannten Regional- oder Teilmärkte basiert auf einer historischen Marktabgrenzung der früheren Zementkartelle und ist vor dem Hintergrund der hohen Transportkosten von Zement durchaus plausibel (vgl. Runge, 1979, S. 32).

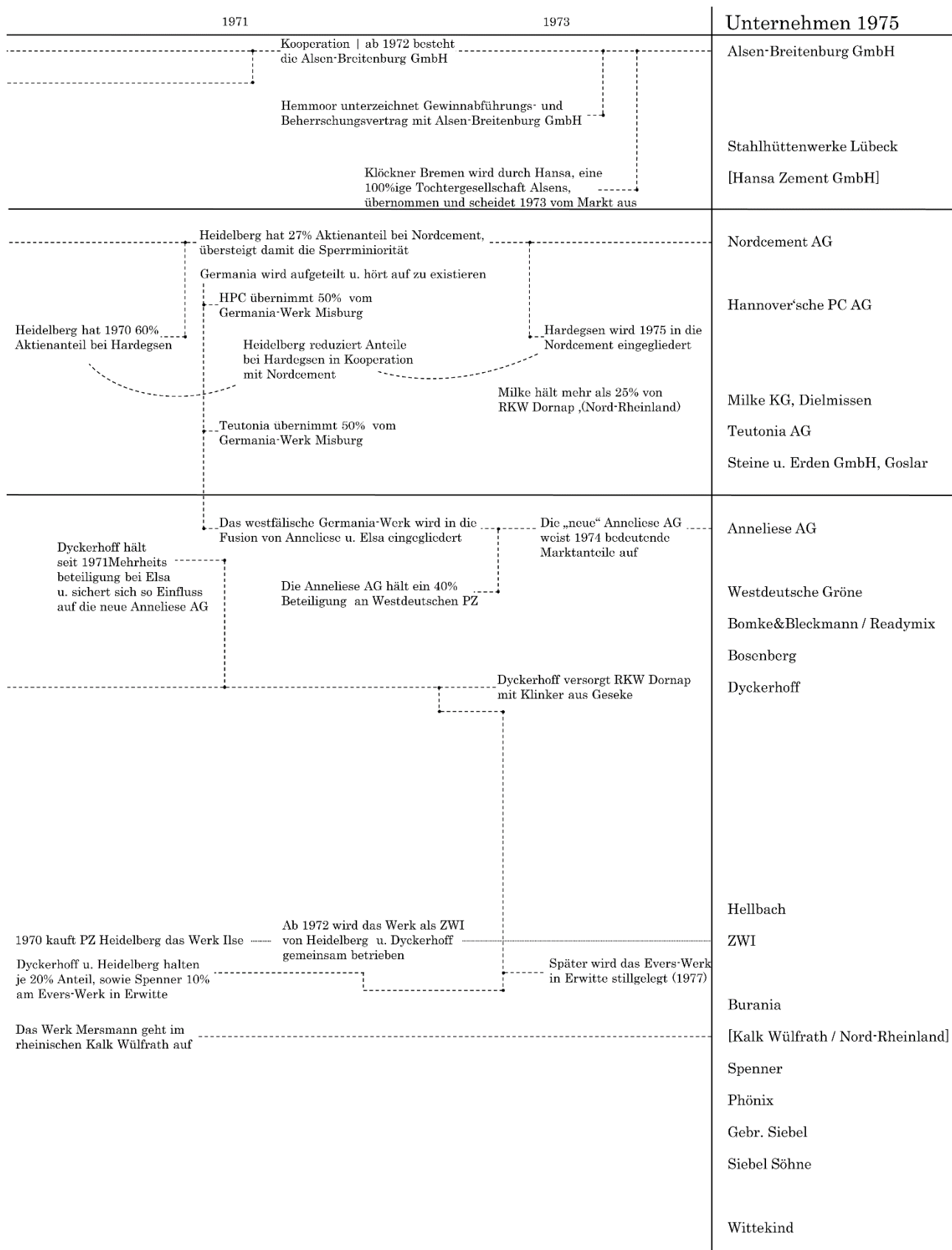
¹¹ Die Kategorie Hüttenzementwerke beschreibt keinen eigenständigen Teilmarkt.

Abb. 9: Übersicht über die Teilmärkte



Quelle: Runge, 1979, S.33

	Unternehmen 1965	1967	1969
Untereifel	Alsen'sche Portland-Zementwerke Breitenburgische P-C-Fabrik AG Hemmoor Zement AG Stahlhüttenwerke Lübeck Klöckner, Bremen, Osnabrück	Alsen hat 25% Aktienanteil bei Breitenburger Alsen hat Aktienmehrheit bei Hemmoor	Breitenburger hat 25% Aktienanteil bei Hemmoor
Niedersachsen	Nordcement AG Germania AG / GmbH Hannover'sche PC AG Hardeggen AG Schnuch, Hemkenrode Milke KG, Dielmissen Teutonia AG Steine u. Erden GmbH, Goslar	Nordcement hält eine Sachbeteiligung und somit Sperrminorität bei HPC	Nordcement kauft 43% Germania kauft 11% HPC kauft 13% Hardeggen kauft 17% Schnuch wird 1969 von den Konkurrenten aufgekauft und später stillgelegt Teutonia kauft 16%
Westfalen	Anneliese AG Elsa AG Westdeutsche Gröne Bomke&Bleckmann / Readymix Bosenberg Dyckerhoff Fortuna Kohle Kalthöner Nord Renfert Heßling Hellbach Ilse Evers Burania Mersmann Spanner Phönix Gebr. Siebel Siebel Söhne Westfalen Wittekind	Dyckerhoff übernimmt Fortuna und gliedert es in seine Werksgruppe ein Dyckerhoff übernimmt Kalthöner und lässt das Werk stilllegen Dyckerhoff übernimmt Renfert und lässt das Werk stilllegen Dyckerhoff beteiligt sich zu 25% am Werk Hellbach Dyckerhoff übernimmt Westfalen und gliedert es in seine Werksgruppe ein	Dyckerhoff fasst die drei Werke zur Werksgruppe Geseke zusammen Dyckerhoff übernimmt Kohle und gliedert es in seine Werksgruppe ein Dyckerhoff übernimmt Nord und lässt das Werk stilllegen Dyckerhoff beteiligt sich zu 50% am Werk Heßling Dyckerhoff erwirkt die Stilllegung des Werks Heßling Dyckerhoff beteiligt sich zu 20% an Evers



	Unternehmen 1965	1967	1969
Nord-Rheinland	Bonner Zementwerke AG	Schwenk hält 1965 eine 11% Beteiligung an den Bonner ZW	
	Dornap & Co. KG		
	Narjes u. Bender		
	WK, Sötenlich	Wülfrath kauft 1969 Sötenlich auf	
	Kalk Wülfrath		
Die Hüttenzementwerke	Gelsenkirchen		
	Mülheim	1968 wird das Werk Mülheim stillgelegt	
	Oberhausen	Das Werk in Oberhausen wird von der 100%igen ATH-Tochter Thyssen Niederrhein betrieben	
	RKW / Rheinhausen		
	August Thyssenhütten AG [ATH]		
	Dortmund Hösch		
Rheinland-Pfalz	Georgsmarienhütte		
	Tubag AG	Tubag AG ist eine 100%ige Dyckerhoff-Tochter	
	PZ Heidelberg Werk Weisenau		
	Wellen		
	Wotan		
Hessen	Dyckerhoff (Neuwied, Gölheim)		
	Dyckerhoff – Hauptsitz (Amöneburg)		
Saarland	Buderus, Wetzlar	Buderus gehört zum Flick-Konzern u. ist darüber mit den Stahlhüttenwerken Lübeck verbunden	
	Röchling		
	Halberghütte		
Baden-Württemberg	Gersheimer, Mondorf	Gersheimer Stein u. Erden GmbH gehört über eine 100%ige Tochter zu Kalk Wülfrath	
	PZ Heidelberg		
	Blaubeuren	1966 wird Blaubeuren in PZ Heidelberg eingegliedert	
	Rohrbach		
	Kleinkerns		
	Lauffen		
Bayern	Obergimpfern	PZ Heidelberg hält mit 63,6% die Mehrheitsbeteiligung bei Obergimpfern	
	Wössingen		
	PZ Heidelberg		
	Schwenk		
	Behringer		
	Buechl	1969 PZ Heidelberg gliedert Buechl ein	
	Marienstein		
	Wiesböck	PZ Heidelberg ist mit mehr als 25% an Wiesböck beteiligt	
	Märker		
	Solnhofen		
	Sebald		

1971	1973	Unternehmen 1975
Bonner Zementwerk gehört mehrheitlich Dyck. (1972: 72%) 1970 kauft Dyckerhoff das Werk in Dornap u. lässt es von RWK weiter betreiben. Narjes u. Bender wird 1970 von Wülfrath übernommen	Schwenk hält mind. eine 11% Beteiligung an den Bonner ZW Später werden mehr als 25% von Dornap an Milke abgetreten.	Bonner Zementwerke AG RWK Dornap Narjes u. Bender
1971 halten Thyssen (65%), Krupp (25%) und Rheinstahl (10%) Beteiligungen bei Wülfrath		Kalk Wülfrath
Rheinhaus geht von Krupp an Wülfrath	1973 verkauft Rheinstahl das Werk Gelsenkirchen an Dyck. u. Kalk Wülfrath	[Oberhausen] RKW / Rheinhausen
	1974 errichtet ATH in Duisburg ein neues Werk	August Thyssenhütten AG Dortmund Hösch
	Dyckerhoff erwirbt 1973 das Werk Georgsmarienhütte von Klöckner-Osnabrück	
Das Werk Schnuch in Wellen geht an Kalk Wülfrath	Umwandlung von AG auf Tubag GmbH (1974)	Tubag GmbH PZ Heidelberg Werk Weisenau [Kalk Wülfrath] Wotan, Ahütte Dyckerhoff (Neuwied, Gölheim)
		Dyckerhoff (Amöneburg) Buderus, Wetzlar
	1973 ist die Halberghütte über die Saarländische Zement GmbH mit Dyckerhoff verbunden	Röchling Halberghütte [Gersheimer, Mondorf]
	Fam. Schwenk hält mehr als 10% der PZ Heidelberg-Beteiligungen	PZ Heidelberg
	Kleinkerns ist seit 1972 Eigentum der Holderbank	Rohrbach Kleinkerns
	PZ Heidelberg hat 25% Aktienanteil bei Lauffen	Lauffen Obergimpern Wössingen
	1973 wird Behringer bei PZ Heidelberg eingegliedert	PZ Heidelberg Schwenk Marienstein Wiesböck Märker Solnhofen Sebald

Nach Anschütz (1973) weist kaum eine andere Branche solch intensive Kapitalverflechtungen auf wie die deutsche Zementindustrie. Es gibt so gut wie kein Unternehmen, welches nicht durch Schachtel- oder Mehrheitsbeteiligungen durch bestimmte Gruppen beeinflusst wird (vgl. Anschütz, 1973, S. 120).

Es kann davon ausgegangen werden, dass Verflechtungen der einzelnen Unternehmen untereinander heutzutage nach wie vor bestehen. Faktoren wie die Ölpreis-Schocks, die deutsche Wiedervereinigung und andere externe Einflüsse haben den Zementmarkt sicherlich geprägt und teils verändert. Trotzdem ist nicht von der Hand zu weisen, dass es sich bei Zement um ein stark standortgebundenes Gut handelt und sich somit die in Abbildung 9 dargestellten Strukturen noch heute wiederfinden.¹²

Der beschriebene Konzentrationsprozess hat sich stetig fortgesetzt und die Zahl der Unternehmen immer weiter reduziert. Zuletzt sind in dem Zeitraum zwischen 2002 und 2012 16 Unternehmen aus dem Markt ausgeschieden, sodass heute lediglich 22 Unternehmen in der deutschen Zementindustrie tätig sind (vgl. Statista, 2014a). Ursache hierfür war unter anderem ein dramatischer Zementpreiskrieg in Verbindung mit einem Kartellverfahren unter Anwendung einer Kronzeugenregelung.

7.3 KAPITALINTENSITÄT UND DIE ANNAHME DER KAPAZITÄTSAUSLASTUNG

Nachdem die gewachsene Struktur des Marktes aufgegriffen und die oligopolistischen Charakteristika aufgezeigt wurden, soll nun auf die Kapitalintensität und die damit eng verbundene Modellannahme, dass die abgesetzte Menge den Kapazitätsgrenzen entspricht [$q_i = \bar{q}_i$], eingegangen werden.

Die hohe Kapitalintensität, die die Zementindustrie aufweist, kann prinzipiell sowohl als Markteintrittsbarriere als auch als Treiber des Konzentrationsprozesses gesehen werden. So sind es vor allem größere Unternehmen des industriellen Mittelstandes bis hin zu international tätigen Konzernen, welche die Branche dominieren (vgl. Grömling, 2011, S.38). Im Allgemeinen kann davon ausgegangen werden, dass Investitionen in Höhe von etwa 250 Mio. Euro nötig sind, um den Neubau eines Zementwerkes zu finanzieren.¹³ Eine solche Investition entspricht etwa dem Dreifachen des Jahresumsatzes eines Werkes und bezogen auf den einzelnen Beschäftigten einem Betrag von rund 1,5 Mio. Euro pro Arbeitsplatz. Die Amortisationsdauer solch einer Großinvestition beläuft sich auf ungefähr 25 Jahre. Wobei zu beachten ist, dass durch Instandhaltung der Anlagen eine Nutzungsdauer von mehr als 30 Jahren nicht ungewöhnlich ist. (vgl. SUSTAIN | CONSULT, 2013, S. 11). So gehört die Zementindustrie traditionell zu den kapitalintensivsten Wirtschaftszweigen (vgl. Anschütz, 1973, S. 120).

Aus den hohen Investitionskosten resultiert eine relativ hohe Fixkostenbelastung für jede produzierte Tonne Zement. Da alle auf dem Markt agierenden Unternehmen beabsichtigen, ihre Zementproduktion möglichst effizient und profitabel voranzutreiben, ist es vor dem Hintergrund der Fixkostenbelastung ökonomisch sinnvoll, die Anlagen unter Berücksichtigung konjunktureller Rahmenbedingungen an der Kapazitätsgrenze zu betreiben. So formulieren die Unternehmen, wie

¹² Hierzu befindet sich im Anhang eine aktuelle Übersichtskarte.

¹³ Annahmegemäß weist ein solches Zementwerk eine Jahresleistung von 1,5 Mio. Tonnen Klinker auf.

HeidelbergCement beispielsweise, das klare Ziel, die Kostenführerschaft, anzustreben (vgl. HeidelbergCement, 2013, S. 20).

Im Allgemeinen ist in der Branche auch ein stetiger Rückgang der Beschäftigungszahlen zu beobachten, der sicherlich durch Kosteneinsparungsbemühungen motiviert ist. So wurden in dem Zeitraum von 2000 bis 2012 die Beschäftigungszahlen von 11.144 um mehr als 33 Prozent auf 7371 reduziert (vgl. Statista, 2014b). Innerhalb dieses Zeitraumes sind die Personalkosten um mehr als 17 Prozent zurückgegangen und haben bei Weitem nicht mehr ein so hohes Gewicht bei den Gesamtkosten (vgl. EEFA, 2013, S. 14).

Allerdings muss darauf hingewiesen werden, dass die großen Zementunternehmen, welche nicht nur auf dem deutschen Markt aktiv sind, bezüglich ihrer Produktionskapazitäten die Entwicklungen des gesamten globalen Marktes berücksichtigen. Beispielsweise weist das Unternehmen Holcim für das Jahr 2012 eine Kapazitätsauslastung von 70 Prozent auf. Diese Auslastung ist damit zu begründen, dass auf der einen Seite hohe Kapazitäten in den Wachstumsmärkten, wie dem chinesischen Markt, aufgebaut wurden, um sich in dieser Region zu etablieren. Auf der anderen Seite ist es sehr aufwendig, auf den gesättigten Märkten Kapazitäten abzubauen (vgl. Holcim, 2012, S. 29ff.,156f.).

Für den deutschen Markt kann eine Kapazitätsauslastung von durchschnittlich 90 Prozent angenommen werden (vgl. McKinsey&Company, 2008, S.22) und somit kann die auf Seite 17 geforderte Modellannahme als plausibel erachtet werden.

8 KRITISCHE WÜRDIGUNG DES MODELLS

Abschließend soll kritisch dargelegt werden, inwieweit sich das Konzept des Mengenwettbewerbs nutzen lässt, um einen Wirtschaftszweig wie die Zementindustrie zu erklären.

Einige Grundvoraussetzungen für das Modell des Mengenwettbewerbs können auch in der Realität als erfüllt angesehen werden:

- Die Modellannahme eines homogenen Produktes findet sich wieder.
- Innerhalb der Branche agiert nur eine überschaubare Anzahl von Unternehmen.
- Auch die Annahme, dass die Unternehmen ihre Kapazitäten auslasten und somit die abgesetzte Menge der Kapazitätsgrenze entspricht, scheint plausibel.
- Ferner wurde aufgezeigt, dass sich die Annahme über sehr hohe Kapazitätsaufbaukosten in der vorgestellten Branche wiederfindet. Die Installation eines neuen Zementwerks ist äußerst kostspielig und mit einer Amortisationsdauer von ungefähr 25 Jahren als langfristige Investition anzusehen.
- Der deutsche Zementmarkt wird derzeit durch 22 Unternehmen in verhältnismäßig proportionale Segmente aufgeteilt. Wie diese Marktaufteilung grundlegend abläuft und welche ökonomische Intention dahintersteht, kann vom Cournot-Modell dargelegt werden.
- Dennoch sind auch Abweichungen vom Modell und der Realität bzw. Einschränkungen zu beachten:
- Es finden sich keine symmetrischen Marktanteile, wie sie im Modell allgemein mit einem Anteil von $\frac{1}{n+1}$ beschrieben werden, wobei n für die Anzahl der Unternehmen steht.
- Dies liegt einerseits daran, dass im ökonomischen Modell annahmegemäß von identischen Unternehmen ausgegangen wird und sich diese Annahme naturgemäß in der Realität nicht wiederfinden lässt.
- Andererseits gehört die Zementindustrie traditionell zu den Industriezweigen, denen sich nur sehr begrenzt genaue Daten entlocken lassen. So wurde unter anderem im Untersuchungsbericht der Europäischen Gemeinschaft darauf verwiesen, dass ein adäquater Zugang zu transparenten Daten nicht gegeben sei und stattdessen mit Schätzungen gearbeitet wurde (vgl. Runge, 1979, S. 15, 75).
- Aufgrund von mangelnden Einblicken in die Produktionskosten der verschiedenen Unternehmen war es nicht möglich, die Kostenstrukturen heranzuziehen, um diese gegebenenfalls bei der Marktaufteilung zu berücksichtigen. Grundsätzlich wirkt sich eine hohe Kostenstruktur negativ auf den Marktanteil aus $\left[\frac{1-c}{n+1}\right]$.

9 ZUSAMMENFASSUNG

Das Cournot-Modell beschreibt das Verhalten zweier oder mehrerer Konkurrenten auf einem unvollkommenen Markt, wobei die Angebotsmenge die „strategische Variable“ darstellt. D.h., die Unternehmen stehen über ihre Outputmengen miteinander im Wettbewerb, während der Preis als gegeben hingenommen wird.

Da die Akteure voneinander wissen, kalkulieren Sie die Handlungsmöglichkeiten des jeweils anderen in ihre Überlegungen ein. Entscheidet sich ein Unternehmen für die Cournot-Menge, ist es auch für den Wettbewerber optimal, die Cournot-Menge zu wählen. Jede davon abweichende Mengenentscheidung des Wettbewerbers würde zu Verlusten führen. Folglich ergibt sich im Modell ein stabiles Gleichgewicht.

Um zu prüfen, ob mit dem Modell des Mengenwettbewerbs Zusammenhänge der realen Wirtschaftswelt zu erklären sind, wurde der Modellmechanismus auf die Zementindustrie übertragen.

Prinzipiell eignet sich das Modell des Mengenwettbewerbs gut, um vor dessen Hintergrund die Zementindustrie als eine oligopolistische Branche zu betrachten, da wichtige Modellannahmen als erfüllt angesehen werden können. Jedoch stößt das Modell angesichts der sehr komplexen Realität auch an seine Grenzen. Die hohe Komplexität der realen Wirtschaftswelt ist dafür verantwortlich, dass es stets Bereiche gibt, die sich dem Modell entziehen oder nicht von den getroffenen Annahmen abgedeckt werden können.

Trotzdem konnte gezeigt werden, dass die auf theoretischen Überlegungen gestützte Kritik am Cournot-Modell nicht gerechtfertigt ist und das Fehlen des Preisbildungsmechanismus dem ökonomischen Konzept nicht als Mangel angelastet werden kann. Schlussendlich ist festzuhalten, dass ökonomische Modelle für sich den Anspruch erheben, einen Erklärungsbeitrag zu leisten und diesen Anspruch auch erfüllen.

ANHANG

HERLEITUNG AUSGESUCHTER GLEICHUNGEN

Im Folgenden sind detaillierte Herleitungen ausgesuchter Gleichungen aus dem ersten Teil der vorliegenden Studie für ein besseres Verständnis aufgeführt. Die Nummerierung der Gleichungen ist analog zu der aus dem Hauptteil gewählt, wobei die einzelnen Zwischenschritte zusätzlich mit Kleinbuchstaben gekennzeichnet wurden.

$$\text{Gleichung (4)} \quad \frac{\partial \Pi^i(q_i, q_j)}{\partial q_i} = a - 2q_i - q_j - c_i \equiv 0$$

$$P(q_i, q_j) = a - (q_i + q_j) \quad (1)$$

$$C_i(q_i) = c_i q_i \quad (2)$$

$$\Pi^i(q_i, q_j) = q_i P(q_i, q_j) - C_i(q_i) \quad (3) \quad | \text{ Einsetzen von (1) und (2)}$$

$$\Leftrightarrow \Pi^i(q_i, q_j) = q_i [a - (q_i + q_j)] - c_i q_i \quad (3a)$$

$$\Leftrightarrow \Pi^i(q_i, q_j) = q_i a - q_i^2 - q_i q_j - c_i q_i \quad (3b) \quad | \text{ Nach } q_i \text{ ableiten und gleich Null setzen}$$

$$\Leftrightarrow \frac{\partial \Pi^i(q_i, q_j)}{\partial q_i} = a - 2q_i - q_j - c_i \equiv 0 \quad (4)$$

$$\text{Gleichung (7)} \quad q_i^* = R_i(q_j^*) = \frac{a - 2c_i + c_j}{3} \quad \text{analog Gleichung (8)} \quad q_j^* = R_j(q_i^*) = \frac{a - 2c_j + c_i}{3}$$

gegeben seien die Reaktionsfunktionen (5) und (6)

$$q_i = R_i(q_j) = \frac{a - q_j - c_i}{2} \quad (5)$$

$$q_j = R_j(q_i) = \frac{a - q_i - c_j}{2} \quad (6)$$

setze (6) in (5) ein und löse nach q_i auf

$$q_i = \frac{a}{2} - \frac{1}{2} \left[\frac{a - q_i - c_j}{2} \right] - \frac{c_i}{2} \quad (5a)$$

$$\Leftrightarrow q_i = \frac{a}{2} - \frac{a}{4} + \frac{q_i}{4} + \frac{c_j}{4} - \frac{c_i}{2} \quad (5b)$$

$$\Leftrightarrow \frac{3}{4} q_i = \frac{1}{4} a + \frac{1}{4} c_j - \frac{2}{4} c_i \quad (5c)$$

$$\Leftrightarrow q_i^* = R_i(q_j^*) = \frac{a - 2c_i + c_j}{3} \quad (7) \quad \text{analog } q_j^* = R_j(q_i^*) = \frac{a - 2c_j + c_i}{3} \quad (8)$$

Gleichung (9) $p^* = \frac{a+c_i+c_j}{3}$

gegeben seien die Gleichungen (7), (8) und (1)

$$q_i^* = R_i(q_j^*) = \frac{a-2c_i+c_j}{3} \quad (7)$$

$$q_j^* = R_j(q_i^*) = \frac{a-2c_j+c_i}{3} \quad (8)$$

$$P(q_i, q_j) = a - (q_i + q_j) \quad (1)$$

Die Gleichgewichtsmengen $[q_i^*, q_j^*]$ werden in die Preisabsatzfunktion eingesetzt.

$$P(q_i, q_j) = a - (q_i + q_j) \quad (1) \mid (7) \text{ und } (8) \text{ einsetzen}$$

$$\Leftrightarrow P = a - \frac{a-2c_i+c_j}{3} - \frac{a-2c_j+c_i}{3} \quad (1a)$$

$$\Leftrightarrow P = \frac{1}{3}a + \frac{2}{3}c_i - \frac{1}{3}c_j + \frac{2}{3}c_j - \frac{1}{3}c_i \quad (1b)$$

$$\Leftrightarrow p^* = \frac{a+c_i+c_j}{3} \quad (9)$$

Gleichung (10) $\Pi^{i*} = (R_i(q_i^*), q_j^*) = \frac{(a-2c_i+c_j)^2}{9}$

Um die Gleichung (10) zu ermitteln, werden die Gleichgewichtsmenge (7) und der Gleichgewichtspreis (9) in die Gewinnfunktion (3) eingesetzt. Des Weiteren wird die Kostenfunktion (2) eingesetzt, in welcher zuvor die Gleichgewichtsmenge (7) substituiert wurde.

$$C_i(q_i) = c_i q_i \quad (2) \quad \Rightarrow \quad C_i(q_i^*) = c_i \frac{a-2c_i+c_j}{3} \quad (2a)$$

$$\Pi^i(q_i, q_j) = q_i P(q_i, q_j) - C_i(q_i) \quad (3)$$

$$q_i^* = R_i(q_j^*) = \frac{a-2c_i+c_j}{3} \quad (7)$$

$$p^* = \frac{a+c_i+c_j}{3} \quad (9)$$

Einsetzen von (2a), (7) und (9) in (3)

$$\Pi^i(R_i(q_j^*), q_j^*) = \left[\frac{a-2c_i+c_j}{3} \right] * \left[\frac{a+c_i+c_j}{3} \right] - c_i \frac{a-2c_i+c_j}{3} \quad (3a)$$

$$\Leftrightarrow \Pi^i(R_i(q_j^*), q_j^*) = \left[\frac{a-2c_i+c_j}{3} \right] * \left[\left[\frac{a+c_i+c_j}{3} \right] - c_i \right] \quad (3b)$$

$$\Leftrightarrow \Pi^i(R_i(q_j^*), q_j^*) = \left[\frac{a-2c_i+c_j}{3} \right] * \left[\frac{a-2c_i+c_j}{3} \right] \quad (3c)$$

$$\Leftrightarrow \Pi^{i*} = (R_i(q_i^*), q_j^*) = \frac{(a-2c_i+c_j)^2}{9} \quad (10)$$

$$\text{Gleichung (20), (21), (22)} \quad q = \frac{a-c}{n+1} \quad p = c + \frac{1-c}{n+1} \quad \Pi = \frac{(a-c)^2}{(n+1)^2}$$

Annahmegemäß seien alle Unternehmen identisch. Das heißt, ihre Kostenfunktion ist identisch und sie setzen alle die gleiche Menge $[q_i = Q/n]$ ab.

Für das Cournot-Modell mit n-vielen Unternehmen sei gegeben:

$$P(Q) = a - (\sum_{i=1}^n q_i) = a - Q \quad (1.1) \quad | \text{ Preisabsatzfunktion}$$

$$C_i(q_i) = c_i q_i \quad (2) \quad | \text{ Kostenfunktion}$$

$$\Pi = P(Q)q - cq \quad (3.3) \quad | \text{ allg. Gewinnfunktion}$$

$$P(Q) - C'_i(q_i) + q_i P'(Q) \equiv 0 \quad (19) \quad | \text{ Optimalitätsbedingung}$$

$$\text{,mit } Q \equiv \sum_{i=1}^n q_i$$

$$\text{Gleichung (20)} q = \frac{a-c}{n+1}$$

$$P(Q) - C'_i(q_i) + q_i P'(Q) \equiv 0 \quad (19) \quad | \text{ Einsetzen der exakten Formen}$$

$$\Leftrightarrow (a - Q) - c - q_i = 0 \quad (19a)$$

$$\Leftrightarrow q_i = a - c - Q \quad (19b) \quad | \text{ mit } Q = nq_i$$

$$\Leftrightarrow q_i = a - c - nq_i \quad (19c)$$

$$\Leftrightarrow q_i(n+1) = a - c \quad (19d)$$

$$\Leftrightarrow q = \frac{a-c}{n+1} \quad (20)$$

Gleichung (21) $p = c + \frac{1-c}{n+1}$

$$P(Q) = a - (\sum_{i=1}^n q_i) = a - Q \quad (1.1) \quad | \text{ setze (20) in (1.1) } \\ , \text{ mit } Q = nq_i$$

$$p = a - n \left(\frac{a-c}{n+1} \right) \quad (1.1a)$$

$$\Leftrightarrow p = \frac{an+a-an+nc}{n+1} = \frac{a}{n+1} + \frac{nc}{n+1} \quad (1.1b)$$

$$\Leftrightarrow p = \frac{a}{n+1} + \frac{nc}{n+1} + \frac{c}{n+1} - \frac{c}{n+1} = \frac{a-c}{n+1} + \frac{nc+c}{n+1} \quad (1.1c)$$

$$\Leftrightarrow p = \frac{a-c}{n+1} + \frac{c(n+1)}{n+1} \quad (1.1d)$$

$$\Leftrightarrow p = c + \frac{1-c}{n+1} \quad (21)$$

Gleichung (22) $\Pi = \frac{(a-c)^2}{(n+1)^2}$

$$\Pi = P(Q)q - cq \quad (3.3) \quad | \text{ setze (20) und (21) in (3.3) ein}$$

$$\Leftrightarrow \Pi = \left[c + \frac{1-c}{n+1} \right] \left[\frac{a-c}{n+1} \right] - c \left[\frac{a-c}{n+1} \right] \quad (3.3a)$$

$$\Leftrightarrow \Pi = \left[\frac{a-c}{n+1} \right]^2 + c \left[\frac{a-c}{n+1} \right] - c \left[\frac{a-c}{n+1} \right] \quad (3.3b)$$

$$\Leftrightarrow \Pi = \frac{(a-c)^2}{(n+1)^2} \quad (22)$$

STANDORTÜBERSICHT DER DEUTSCHEN ZEMENTWERKE

Die nachstehende Abbildung zeigt die derzeitigen Zementwerke innerhalb der Bundesrepublik.

Abb. 10: Lagerstätten und Standorte von Zementwerken



Quelle: Verein Deutscher Zementwerke (VDZ)

LITERATUR- UND QUELLENVERZEICHNIS

Anschütz, H. (1973)

Theoretische und empirische Untersuchung über Ursachen und Wirkung der Konzentration unter besonderer Berücksichtigung des Kostenverlaufs in Abhängigkeit von der Betriebs- u. Unternehmensgröße, Berlin.

Bester, H. (2004)

Theorie der Industrieökonomik, 3. Auflage, Berlin.

Deutscher Bundestag (2011)

Unterrichtung durch die Bundesregierung – Bericht des Bundeskartellamtes über seine Tätigkeit in den Jahren 2009/2010 sowie über die Lage und Entwicklung auf seinem Aufgabengebiet und Stellungnahme der Bundesregierung, in: Drucksache 17/6640, Berlin.

Dixit A. / Skeath, S. / Reiley D. (2009)

Games of strategy, 3. Auflage, New York.

EEFA – Energy Environment Forecast Analysis GmbH & Co. KG (2013)

Wettbewerbsfähige Stromkosten – Voraussetzung für die Zementherstellung am Standort Deutschland, Münster.

Fehl, U. / Oberender P. (2004)

Grundlagen der Mikroökonomie, 9. Auflage, München.

Grömling, M. (2011)

Volkswirtschaftliches Porträt der deutschen Baustoffindustrie, Berlin.

Gibbons, R. (1992)

A Primer in Game Theory, Edinburgh.

Heidelberg Cement (2013)

Geschäftsbericht 2012, in: http://www.heidelbergcement.com/NR/rdonlyres/A2B624A9-6F95-4B35-A8EF49ABDA4DA540/0/Geschaeftsbericht_2012_web.pdf, online v. 28.03.2014.

Holcim (2012)

Geschäftsbericht 2013, in: http://www.holcim.com/uploads/CORP/AR_2012_final_d.pdf, online v. 28.03.2014.

Holler, M. J. / Illing G. (2009)

Einführung in die Spieltheorie, 7. Auflage, Berlin

Lafarge (2013)

Annual Report 2012, in: http://www.lafarge.com/04032013-press_publication-2012_annual_report-uk.pdf, online v. 28.03.2014.

Mas-Colell, A. / Whinston, M. D. / Green, J. R. (1995)

Microeconomic Theory, Oxford.

McKinsey&Company (2008)

Änderungen der europäischen Richtlinie zum Emissionshandel: Auswirkungen auf die deutsche Zementindustrie, Düsseldorf.

Pindyck, R. S. / Rubinfeld, D. L. (2005)

Mikroökonomie, 6. Auflage, München.

Runge, J. (1979)

Untersuchung der Konzentrationsentwicklung in der Bundesrepublik Deutschland – im Auftrag der Kommission der Europäischen Gemeinschaft, Band I, in: Sammlung Studien – Reihe Entwicklung von Konzentration und Wettbewerb – Nr. A 26., Brüssel.

Statista (2014a)

Anzahl der Unternehmen in der Zementindustrie in Deutschland in den Jahren 2000 bis 2012, in: <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/161712/umfrage/anzahl-der-unternehmen-in-der-zementindustrie-seit-2000/>, online v. 03.04.2014.

Statista (2014b)

Anzahl der Beschäftigten in der Zementindustrie in Deutschland in den Jahren 2000 bis 2012, in: <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/161715/umfrage/anzahl-der-beschaeftigten-in-der-zementindustrie-seit-2000/>, online v. 03.04.2014.

Sustain Consult (2013)

Nachhaltigkeit und Zementindustrie – Dokumentation von Beiträgen und Handlungsoptionen, Dortmund.

Tirole, J. (1988)

The theory of industrial organization, Cambridge.

Varian, H. R. (1992)

Microeconomic Analysis, 3. Auflage, New York.

Varian, H. R. (2006)

Intermediate Microeconomics: A Modern Approach, 7. Auflage, New York.

ZKG International (2013)

ZKG-Handbuch Zementanlagenbau 2012/2013 – Leitfaden für Einsteiger in die Zementindustrie, Gütersloh.

Autorenportrait



Prof. Dr. Georg Schlichting lehrt seit 2004 Volkswirtschaft und Statistik im Fachbereich Wirtschaftswissenschaften der Koblenz University of Applied Sciences. Seine Arbeitsschwerpunkte sind Preisbildung in der Marktwirtschaft, internationale Wirtschafts- und Finanzbeziehungen, Globalisierung, Arbeitsmarkt, Geld- und Kapitalmarkt. Zuvor war er 17 Jahre im Bankensektor beschäftigt, zuletzt als Direktor bei der LRP Landesbank Rheinland-Pfalz in Mainz. Seit 1998 nimmt er verschiedene Aufgaben als Dozent für die Frankfurt School of Finance & Management wahr.



Till Samuelson, M. Sc., studierte an der Koblenz University of Applied Sciences Business Administration. Der vorliegende Beitrag basiert auf seinen Vorarbeiten.

Schriftenverzeichnis

- Nr. 1 Verfahren der Kundenwertermittlung
Darstellung und Bewertung der Kundenwertmessung als Bestandteil
des Marketing-Controlling,
Prof. Dr. Andreas Mengen
Mai 2009
- Nr. 2 Entscheidungsmodell für den wirtschaftlichen RFID-Einsatz
Prof. Dr. Silke Griemert
Januar 2010
- Nr. 3 Kann politische Macht gegen die Gesetze der Globalisierung regieren? -
Eine kritische Analyse am Beispiel Deutschlands
Prof. Dr. Georg Schlichting; Isabelle Heinrichs, B.Sc.
Februar 2010
- Nr. 4 Steuerliche Auswirkungen des Wachstumsbeschleunigungsgesetzes für die
Unternehmen
Prof. Dr. Arno Steudter
November 2010
- Nr. 5 Die internationale Finanzmarktkrise – Was sind die Ursachen und wirtschaftlichen
Folgen der Krise und was bringen die Rettungsmaßnahmen?
Prof. Dr. Georg Schlichting; Julia Pohl M.Sc.; Thomas Zahn M. Sc.
November 2010
- Nr. 6 Social media usage behavior of students in Finland and Germany and its marketing
implications
Prof. Dr. Axel Schlich
September 2011
- Nr. 7 Personal Branding von Musikern. Wie man im Musikgeschäft zu einer starken Marke
wird
Prof. Dr. H. J. Schmidt; Lisa Horländer B. Sc.
Dezember 2011
- Nr. 8 Kundenwertmanagement – Wie werden wertvolle Kunden identifiziert und welche
Maßnahmen sind für ihre Bearbeitung bei Konsumgütern, Industriegütern und
Dienstleistungen geeignet?
Prof. Dr. Andreas Mengen; Andreas Krings M. Sc.
März 2012

- Nr. 9 Experts for sale: Academic consulting as mechanism for knowledge and technology Transfer
Prof. Dr. Mark O. Sellenthin
September 2012
- Nr. 10 Steuern im Wandel der Zeit – Man soll die Henne nicht schlachten, die goldene Eier legt!
Prof. Dr. W. Edelfried Schneider; Dipl. Wirtschaftsjournalist Lukas Karrenbrock
Januar 2013
- Nr. 11 Wirtschaftskraft des Karnevals – Die regionalökonomischen Effekte des Karnevals in Koblenz
Prof. Dr. Mark O. Sellenthin
Juni 2013
- Nr. 12 Die Staatsschuldenkrise Griechenlands – Ursachen, durchgeführte Hilfsmaßnahmen und ein möglicher Schuldenerlass
Prof. Dr. Georg Schlichting; Nils Schiffer M. Sc.
Dezember 2013
- Nr. 13 Markenorientierung von „Social Businesses“ – Ergebnisse einer Expertenbefragung
Prof. Dr. Holger J. Schmidt; Florian Lückenbach M. Sc.
Februar 2014
- Nr. 14 The City of London and the Euro
Carine Berbéri, University of Tours, Frankreich
Mai 2014
- Nr. 15 20 Jahre TechnologieZentrum Koblenz: Wie haben sich die Unternehmen des TZK entwickelt?
Prof. Dr. Mark O. Sellenthin
Oktober 2014
- Nr. 16 Kundenwertmanagement in der Energiewirtschaft
Prof. Dr. Andreas Mengen; Maja Wanker M.Sc.
Januar 2015
- Nr. 17 Alles grün oder was? Nachhaltigkeitskommunikation heute oder morgen
Prof. Dr. Holger Schmidt, Katharina Gelbling, M.Sc.
April 2015
- Nr. 18 Nutzen öffentlicher Unternehmensdaten am Beispiel Borussia Dortmund
Prof. Dr. Holger Philipps; Numejr Owiesat B.Sc.
Oktober 2015

Nr. 19 Cournot's Mengenwettbewerb – Von der oligopolistischen Modellwelt
zur Anwendung in der Zementindustrie
Prof. Dr. Georg Schlichting, Till Samuelson
Februar 2016