

Univ.-Prof. Dr. Alfred Endres  
Akad. Oberrat Dr. Jörn Martiensen

# Modul 32531 Preisbildung auf unvollkommenen Märkten und allgemeines Gleichgewicht

Kurs 42110  
Kurseinheit 1:  
Oligopolistische Märkte

## LESEPROBE

Fakultät für  
**Wirtschafts-  
wissenschaft**

Der Inhalt dieses Dokumentes darf ohne vorherige schriftliche Erlaubnis durch die FernUniversität in Hagen nicht (ganz oder teilweise) reproduziert, benutzt oder veröffentlicht werden. Das Copyright gilt für alle Formen der Speicherung und Reproduktion, in denen die vorliegenden Informationen eingeflossen sind, einschließlich und zwar ohne Begrenzung Magnetspeicher, Computerausdrucke und visuelle Anzeigen. Alle in diesem Dokument genannten Gebrauchsnamen, Handelsnamen und Warenbezeichnungen sind zumeist eingetragene Warenzeichen und urheberrechtlich geschützt. Warenzeichen, Patente oder Copyrights gelten gleich ohne ausdrückliche Nennung. In dieser Publikation enthaltene Informationen können ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

## Inhaltsübersicht

Tabellen- und Abbildungsverzeichnis .....	3
Kurseinheit 1: Oligopolmärkte .....	5
1.1. Einführung.....	5
1.1.1 Der Oligopolbegriff .....	5
1.1.2 Das Oligopol und die Spieltheorie.....	6
1.1.3 Das Gleichgewicht im Oligopol .....	8
1.1.4 Oligopolistische Handlungsmöglichkeiten und oligopoltheoretische Betrachtungsweisen – Ein Kaleidoskop .....	10
1.1.5 Oligopolistische Handlungsmöglichkeiten und oligopoltheoretische Betrachtungsweisen – Eine Auswahl .....	14
1.1.6 Überblick .....	16
1.2. Statische Analyse .....	21
1.2.1 Mengenwettbewerb bei homogenen Gütern: Das COURNOT-Modell.....	21
1.2.2 Mengenwettbewerb bei heterogenen Gütern: Eine Variation des COURNOT-Modells.....	39
1.2.3 Preiswettbewerb bei homogenen Gütern: Das BERTRAND-Modell.....	43
1.2.3.1 Das Modell .....	43
1.2.3.2 Modellvariante 1: Unterschiedliche Stück- kosten .....	47
1.2.3.3 Modellvariante 2: Kapazitätsbeschrän- kungen bei konstanten Grenzkosten.....	49
1.2.3.4 Modellvariante 3: Steigende Grenzkosten ....	51
1.2.4 Preiswettbewerb bei heterogenen Gütern: Das Modell von LAUNHARDT und HOTELLING.....	54
1.2.5 Eine Kombination aus Preis- und Mengen- wettbewerb .....	57
1.2.6 Beurteilung der statischen Oligopoltheorie .....	63
1.3. Dynamische Analyse .....	66
1.3.1 Pseudo-dynamische Ansätze.....	68
1.3.1.1 Das STACKELBERG-Modell .....	69
1.3.1.2 Die geknickte Nachfragekurve (kinked demand curve) .....	74

1.3.1.3	Kritik an der „pseudo-dynamischen“ Oligopoltheorie .....	79
1.3.2	Echte dynamische Ansätze .....	81
1.3.2.1	Die Entscheidungen werden endlich oft wiederholt .....	81
1.3.2.2	Die Entscheidungen werden unendlich oft wiederholt: Die Modellierung als Superspiel.....	82
1.3.2.3	Die Entscheidungen werden unendlich oft wiederholt: Eine sequenzielle Modellierung als Differenzialspiel .....	92
1.3.2.4	Unvollständige Information: Asymmetrische Information über die Produktionskosten.....	94
1.3.2.5	Unvollständige Information: Positive Wahrscheinlichkeit für nicht-rationales Verhalten.....	97
1.3.2.6	Der evolutionäre Ansatz .....	102
1.3.2.7	Würdigung der dynamischen Oligopol- theorie .....	103
1.4.	Oligopolmärkte unter Wohlfahrtsgesichtspunkten .....	104
1.4.1	Statische Effizienz .....	104
1.4.2	Dynamische Effizienz .....	108
1.5.	Wirtschaftspolitische Konsequenzen .....	112
1.5.1	Das Konzept des funktionsfähigen Wettbewerbs.....	113
1.5.2	Die Theorie der bestreitbaren Märkte (contestable markets) .....	119
1.5.3	Exkurs: Preisbindung der 2. Hand.....	121
1.6.	Zusammenfassung.....	123
	Lösungen zu den Übungsaufgaben.....	129
	Index .....	157
	Autorenverzeichnis .....	163
	Literatur zu Kurseinheit 1 .....	165

## Kurseinheit 1: Oligopolmärkte\*

*Ein Elfmeter wurde gegeben. Alle Zuschauer liefen hinter das Tor. „Der Tormann überlegt, in welche Ecke der andere schießen wird“, sagte Bloch. „Wenn er den Schützen kennt, weiß er, welche Ecke er sich in der Regel aussucht. Möglicherweise rechnet aber auch der Elfmeterschütze damit, dass der Tormann sich das überlegt. Also überlegt sich der Tormann weiter, dass der Ball heute einmal in die andere Ecke kommt. Wie aber, wenn der Schütze noch immer mit dem Tormann mitdenkt und nun doch in die übliche Ecke schießen will? Und so weiter, und so weiter.“*

(Peter Handke, Die Angst des Tormanns beim Elfmeter)

### 1.1. Einführung

#### 1.1.1 Der Oligopolbegriff

*Konkurrenzmärkte* (oder genauer: Märkte unter vollständiger Konkurrenz) sind dadurch gekennzeichnet, dass die Anbieter den Marktpreis als gegeben betrachten. Deswegen rechnen sie nicht mit Reaktionen der anderen Anbieter auf eigene Aktionen. Sie verhalten sich nicht aus Bequemlichkeit so, sondern weil diese Verhaltensweise unter den Bedingungen eines Konkurrenzmarktes die einzig vernünftige ist. Zu diesen Bedingungen gehören u.a. eine große Zahl von Anbietern (und Nachfragern) sowie vollständige Information über alle entscheidungsrelevanten Größen.

Oligopol-, Monopol- und Konkurrenzmarkt

Ein Monopolmarkt unterscheidet sich von einem Konkurrenzmarkt zunächst dadurch, dass es nur einen Anbieter gibt, den Monopolisten. Außerdem ist für diesen Monopolisten nicht der Preis gegeben, sondern die Nachfrage- (oder Preis-Absatz-) Funktion. Da ein Monopolist definitionsgemäß der einzige Anbieter ist, braucht auch er nicht mit Reaktionen von Konkurrenten zu rechnen.

Ein *Oligopolmarkt* liegt zwischen diesen beiden Extremen. Es gibt mehr Anbieter als auf einem Monopolmarkt (mindestens zwei), aber weniger als auf einem Konkurrenzmarkt. Die Grenze zwischen Konkurrenz- und Oligopolmarkt lässt sich nicht durch eine bestimmte Zahl von Anbietern festlegen. Der Oligopolmarkt wird vielmehr durch die *Interdependenz* der Entscheidungen zwischen den einzelnen Anbietern charakterisiert:

Der Gewinn eines (beliebig herausgegriffenen) Anbieters hängt nicht nur von den (insbesondere durch den Markt und wirtschaftspolitische Maßnahmen konstituier-

---

\* Für die hiermit vorgelegte Neuauflage dieser Kurseinheit hat Herr Dipl.-Volksw. Sven Höfer zahlreiche Aktualisierungen und Ergänzungen vorgenommen sowie eine Vielzahl von Übungsaufgaben beigetragen. Die Autoren danken Herrn Höfer für den nicht nur nimmermüden, sondern vor allem äußerst erfolgreichen Einsatz.

ten) Rahmenbedingungen und den eigenen Entscheidungen ab. Vielmehr sind auch die Entscheidungen jedes einzelnen Konkurrenten wichtige Determinanten des Gewinns.

Strategisches Verhalten

Unter dieser Bedingung wird jeder rationale Entscheidungsträger bei seiner Auswahl zwischen verschiedenen Handlungsalternativen berücksichtigen, wie sich die anderen relevanten Entscheidungsträger (seine „Gegenspieler“ oder „Kooperationspartner“) entscheiden. Insbesondere wird jeder Anbieter auf die Auswahl und Dosierung absatzpolitischer Maßnahmen seiner Konkurrenten reagieren. Außerdem wird er damit rechnen, dass die anderen Firmen die in Rede stehende Interdependenz ebenfalls erkennen und sich entsprechend verhalten. Ein im Kontext der interdependenten Entscheidung rationales Verhalten wird in der Literatur häufig als *strategisches Verhalten* bezeichnet. Es ist diese Interdependenz zwischen den Firmen, die Erkenntnis dieser Interdependenz durch jede einzelne Firma und die daraus resultierende Interaktion zwischen den Firmen, welche die Marktform des Oligopols konstituiert. Damit ist sie unverwechselbar anders als das Monopol und die vollständige Konkurrenz: Wir haben eingangs rekapituliert, warum der einzelne Anbieter sich weder im Monopol noch bei vollkommener Konkurrenz um die Aktivitäten einer einzelnen anderen Firma kümmern muss.

### 1.1.2 Das Oligopol und die Spieltheorie

[...] nicht Bestandteil der Leseprobe

### 1.1.3 Das Gleichgewicht im Oligopol

Ehe wir uns in die Spezifika oligopolistischer Märkte vertiefen, wollen wir (damit wir uns nicht darin verlieren) eine fundamentale Gemeinsamkeit bei der ökonomischen Analyse wirtschaftlichen Verhaltens unter verschiedenen Marktformen gebührend herausstreichen.

Gemeinsamkeiten aller Marktanalysen

So unterschiedlich die Theorie der Oligopole von den Theorien des Monopols und der vollständigen Konkurrenz auch ist – es geht letztlich immer nur um das eine: die Charakterisierung der Eigenschaften eines Gleichgewichtszustandes. Unabhängig von der Marktform befindet sich eine Firma dann und nur dann im Gleichgewicht, wenn sie keinen Anlass hat, auch nur eine ihrer unternehmerischen Entscheidungen zu revidieren. Anders als bei der vollkommenen Konkurrenz und beim Monopol muss dieser allgemeine Gleichgewichtsbegriff im Oligopol allerdings auch auf das Phänomen der Interdependenz zwischen den Firmen angewendet werden. Stellen wir uns als oligopoltheoretisches Beispiel zwei interdependente Firmen vor, die ein homogenes Gut anbieten und mit Hilfe der Preispolitik jeweils ihren Gewinn maximieren wollen. Ein Gleichgewicht ist hier genau diejenige Kombination der beiden Preise, bei der keiner der Anbieter mit einer Preisänderung seinen Gewinn erhöhen kann.<sup>1</sup> Anders ausgedrückt, ist für die beiden Fir-

---

<sup>1</sup> Das Gleichgewicht des Modells wird in der Spieltheorie als „Lösung des Spiels“ bezeichnet.

men  $A$  und  $B$  das Preistupel (d.h. die Konstellation der beiden Preise)  $P_A, P_B$  gleichgewichtig, wenn

- $P_A$  für die Firma  $A$  den gewinnmaximalen Preis unter der Voraussetzung darstellt, dass die Firma  $B$  den Preis  $P_B$  verlangt,
- $P_B$  für die Firma  $B$  den gewinnmaximalen Preis unter der Voraussetzung darstellt, dass die Firma  $A$  den Preis  $P_A$  verlangt.

Dieses Gleichgewicht, bei dem die interdependenten individuellen Entscheidungen eine Balance erreicht haben, bei der die Handlung des einen Akteurs in dem oben erklärten Sinne „die beste Antwort“ auf die Handlung des anderen Akteurs ist (und umgekehrt!), wird in der Literatur als BERTRAND-NASH-Gleichgewicht bezeichnet. Im Allgemeinen wird ein Zustand, bei dem keiner der Spieler einen Anreiz hat, von seiner Strategie abzuweichen, gegeben die Strategien der anderen Spieler, als *NASH-Gleichgewicht* bezeichnet.<sup>2</sup>

NASH-Gleichgewicht

Natürlich muss bei der Untersuchung von Gleichgewichten in der Oligopoltheorie (aber auch in der Theorie der Konkurrenzmärkte oder der Monopoltheorie) streng genommen untersucht werden, ob in dem jeweils untersuchten Fall überhaupt ein Gleichgewicht existiert und gegebenenfalls, ob dieses eindeutig ist oder aber es vielleicht mehrere Gleichgewichte gibt.

Existiert kein Gleichgewicht, so hat es wenig Sinn, über seine Natur zu philosophieren. Gibt es mehrere Gleichgewichte, so ist schwer vorherzusagen, welches Gleichgewicht sich letztlich einstellen wird. Auch die aus wirtschaftspolitischer Sicht häufig interessante (komparativ statische) Frage, wie ein oligopolistischer Markt, der sich im Gleichgewicht befindet, auf eine externe Störung (z.B. die Änderung der Nachfrage oder eines Steuersatzes) reagiert, ist schwer zu beantworten, wenn das Gleichgewicht nicht eindeutig ist.

Existenz und  
Eindeutigkeit eines  
Gleichgewichts

Hinsichtlich der Existenz des Gleichgewichts haben Sie (auch: wir!) als Studierende (Autoren) dieses Kurses es allerdings gut: Wir überlassen derartige Sorgen einfach der weiterführenden Literatur. Bei allgemeinen Erörterungen unterstellen wir schlicht die Existenz des Gleichgewichts. Bei konkreten Berechnungen wählen wir die relevanten mathematischen Funktionen von vornherein so aus, dass diese Unterstellung gerechtfertigt ist. Hinsichtlich der Eindeutigkeit von Gleichgewichten wollen wir Ihnen (und uns) ein wenig mehr (aber doch nicht alles!) zumuten: Im Bereich der statischen Analyse (1.2) sorgen wir, auf ähnliche Weise wie vorstehend für die Existenz erklärt, dafür, dass jeweils nur ein einziges Gleichgewicht existiert. Im Bereich der dynamischen Analyse (1.3) gehen wir dagegen auch auf die Problematik multipler Gleichgewichte ein.

---

<sup>2</sup> Vgl. BESTER (2012), S. 211.

Wegen des Hinzutretens der strategischen Interdependenz ist die Oligopoltheorie wesentlich komplexer als die Monopoltheorie und die Theorie vollständiger Konkurrenz. So ist eine Vielzahl von Arten und Weisen denkbar, auf welche die Firmen mit dem Phänomen der Interdependenz umgehen können. Außerdem können die Rahmenbedingungen, unter denen die Firmen agieren und interagieren, sehr unterschiedlich sein.<sup>3</sup>

Wir wollen daher zunächst (1.1.4) das breite Spektrum der konkreten Ausformungen von oligopolistischer Interdependenz und die verschiedenen Betrachtungsweisen zu ihrer Erklärung aufzeigen. Dann werden wir aus diesem beeindruckenden (und das heißt auch: einschüchternden) Portefeuille eine Auswahl für die folgenden Erörterungen treffen (1.1.5). Wir tragen dabei den zeitlichen Beschränkungen, welche sich aus der Studienordnung für die Bearbeitung des Kurses ergibt, Rechnung und beschränken uns auf die Darstellung der grundlegenden Zusammenhänge.<sup>4</sup>

#### **1.1.4 Oligopolistische Handlungsmöglichkeiten und oligopoltheoretische Betrachtungsweisen – Ein Kaleidoskop**

[...] nicht Bestandteil der Leseprobe

#### **1.1.5 Oligopolistische Handlungsmöglichkeiten und oligopoltheoretische Betrachtungsweisen – Eine Auswahl**

[...] nicht Bestandteil der Leseprobe

#### **1.1.6 Überblick**

[...] nicht Bestandteil der Leseprobe

### **1.2. Statische Analyse**

#### **1.2.1 Mengenwettbewerb bei homogenen Gütern: Das COURNOT-Modell**

Zahl der Anbieter und Grad der Interdependenz der Entscheidungen sind korreliert

Die Zahl der industriell gefertigten Produkte und damit die Zahl der Märkte, auf denen diese Produkte gehandelt werden, ist sehr groß. Da die meisten Unternehmen mehrere Produkte herstellen, Unternehmen wie Bayer, Unilever, Siemens etc. sogar viele tausend unterschiedliche Produkte, ist die Zahl der Unternehmen sehr viel kleiner als die Zahl der Märkte. Deshalb treten auf den Märkten für industrielle Fertigprodukte in der Regel nur eine beschränkte Zahl von Anbietern auf. Diese Zahl ist auch kleiner als die Zahl der Unternehmen, die dem betreffen-

---

<sup>3</sup> Spieltheoretisch formuliert, kann das Geschehen zwischen den Oligopolisten nach sehr verschiedenen *Spielregeln* ablaufen. Darüber hinaus sind verschiedene *Lösungskonzepte* denkbar.

<sup>4</sup> Hervorragende, über die Grundlagen hinausgehende Darstellungen finden sich z.B. in BESTER (2012), Kap. 3 und WOLFSTETTER (1999), Abschn. I.3.



den Wirtschaftszweig angehören, da nicht alle Unternehmen alle Produkte anbieten. Angenommen, es gäbe 1000 unterschiedliche, industriell gefertigte Nahrungsmittel, die von 100 Firmen hergestellt werden, so kann es gut sein, dass auf vielen der 1000 Märkte nur einige wenige Anbieter vertreten sind. Gehen Sie einmal durch die Regale Ihres Supermarktes und zählen die Anbieter von Tiefkühlkost, von Würstchen, von Gemüsekonserven usw. Wahrscheinlich werden Sie nicht mehr als vier bis fünf Anbieter in jeder Warengruppe, die einen Markt bildet, finden. Ähnliches gilt für die Produkte der Elektroindustrie, der chemischen Industrie, der Autoindustrie oder der Textilindustrie. Wenn wir auch wissen, dass nicht die Zahl der Anbieter selbst, sondern die Interdependenz der Entscheidungen zwischen den Anbietern das ausschlaggebende Kriterium zur Unterscheidung oligopolistischer Märkte auf der einen Seite von Konkurrenz- oder Monopolmärkten auf der anderen Seite ist, so dürfte doch eine erhebliche Korrelation zwischen der Zahl der Anbieter und der Interdependenz der Entscheidungen bestehen: Je kleiner die Zahl der Anbieter, desto eher sind die Voraussetzungen erfüllt, die eine derartige Interdependenz hervorrufen. Industrielle Fertigprodukte werden deshalb typischerweise auf oligopolistischen Märkten gehandelt.

Wenn es auch wohl kaum einen Markt gibt, auf dem ein Gut angeboten wird, welches im strengen Sinne als homogen zu bezeichnen ist, so kommen die Märkte für Waschmittel, für Benzin oder für Zigaretten der Vorstellung von Homogenität doch recht nahe. Auf all diesen Märkten betreiben die Anbieter eine Preisstrategie, d.h. sie legen den Preis für ihr Produkt fest und überlassen es dem Käufer, die Nachfragemenge zu bestimmen.

Preisstrategie

Eine Mengenstrategie in reiner Form findet sich nur auf Märkten, die börsenmäßig organisiert sind. Die Anbieter und Nachfrager können Preislimits angeben, brauchen es aber nicht. Der Gleichgewichtspreis wird von einem Auktionator ermittelt. Zu diesen Märkten gehören z.B. jene für mineralische oder landwirtschaftliche Rohprodukte (Rotterdammer Ölmarkt, Chicagoer Getreidebörse, Fischauktionen in den meisten größeren Hafenstädten usw.). Auf manchen dieser Börsen mag die Zahl der Anbieter derart groß sein, dass kein einzelner Anbieter damit rechnen kann, durch Variation seiner Angebotsmenge den Preis zu beeinflussen. Dann liegt ein Markt vor, der dem Konzept der vollständigen Konkurrenz recht nahe kommt. Auf anderen Börsen ist die Zahl der Anbieter jedoch so klein, dass jeder Anbieter damit rechnen muss, durch seine Angebotsmenge den Marktpreis zu beeinflussen. COURNOT hat als einer der ersten Ökonomen die Preisbildung auf derartigen Märkten untersucht. Zunächst scheint es so, dass sein Modell wegen der Annahme einer Mengenstrategie nur auf eine relativ kleine Zahl von Oligopolmärkten direkt anwendbar wäre. Weiter unten (vgl. Abschnitt 1.2.5) werden wir jedoch sehen, dass COURNOTS Modell uminterpretiert werden kann und dann eine weitaus größere Relevanz für die Erklärung der Preisbildung auf Oligopolmärkten bekommt.

Mengenstrategie

Betrachten wir ein Beispiel, welches die Idee des COURNOT-Modells veranschaulicht. Um den Studierenden den Einstieg in die Welt des COURNOT-Oligopols zu

COURNOT-Modell

erleichtern, treffen wir zunächst drei heroische Annahmen bei unserer Modellierung. Diese werden dann später im Interesse einer stärker an der Realität ausgerichteten Modellbildung aufgehoben. Zunächst soll jedoch Folgendes gelten:

- Im betrachteten Oligopolmarkt treten lediglich zwei Anbieter auf (Duopol).
- Die Marktnachfragefunktion ist linear.
- Bei der Produktion entstehen keine variablen, sondern lediglich fixe Kosten.

[...]

Nicht-lineare  
Nachfragefunktionen  
und beliebige Zahl von  
Oligopolisten

Verallgemeinert man das Modell, indem man eine allgemeine Nachfragefunktion  $P = P(X)$  einführt und eine beliebige Zahl von Oligopolisten zulässt, so gilt für den  $i$ -ten Anbieter:<sup>5</sup>

$$(1.2.-1) \quad G_i = P(X)X_i - K_i(X_i).$$

Dabei ist  $X = \sum_j X_j$ . Partielle Differentiation ergibt:

$$(1.2.-2) \quad \frac{\partial G_i}{\partial X_i} = P(X) + P'(X)X_i - K'_i(X_i) = 0.$$

Der Anteil des Anbieters  $i$  an dem Gesamtangebot beträgt  $\alpha_i = \frac{X_i}{X}$ . Unter Verwendung dieses Ausdrucks lässt sich (1.2.-2) schreiben als:

$$(1.2.-3) \quad P(X) - K'_i(X_i) = -P'(X) \frac{X}{P} \alpha_i P.$$

Daraus ergibt sich:

$$(1.2.-4) \quad P(X) - K'_i(X_i) = -\frac{\alpha_i}{\varepsilon_{X,P}} P.$$

Wenn der Anteil eines einzelnen Anbieters gegen null geht, ergibt sich die Konkurrenzlösung

$$(1.2.-5) \quad P(X) - K'_i(X_i) = 0,$$

---

<sup>5</sup> Bitte beachten Sie wieder die Variation des verwendeten Modelltyps. In der eingangs verwendeten einfachsten Modellvariante war die Nachfragefunktion algebraisch spezifiziert, die Zahl der Anbieter auf bloß zwei beschränkt und bei den Kosten wurde von variablen Bestandteilen abgesehen. Im zweiten betrachteten Modell hatten wir die Zahl der Firmen verallgemeinert, die beiden anderen Modellbestandteile jedoch in ihrer einfachsten Form belassen. Im dritten Modell hatten wir dagegen unterschiedliche und variable Kosten zugelassen, waren aber hinsichtlich der „Anzahl der Anbieter“ auf das einfachste Modell zurückgegangen. In dem nun betrachteten Modell gelten dagegen für alle drei konstituierenden Modellmerkmale, nämlich Nachfragefunktion, Zahl der Anbieter und Kostenfunktionen, allgemeinere Annahmen. Das Modell kann daher wesentlich zahlreichere, in der Realität vorkommende Verhältnisse abbilden als die vorher behandelten Varianten.

wenn  $\alpha_i = 1$  ist, wenn also nur ein einziger Anbieter auf dem Markt ist, ergibt sich die Monopollösung:

$$(1.2.-6) \quad P(X) \left[ 1 + \frac{1}{\varepsilon_{X,P}} \right] = K'_i(X_i).$$

### Übungsaufgabe 9

Gegeben seien die Marktnachfragefunktion  $X = a - bP$  sowie die Grenzkostenfunktionen zweier Duopolisten  $K'_1 = c_1 X_1$  und  $K'_2 = c_2 X_2$ .

- Zeigen Sie, dass bei identischen Grenzkostenfunktionen  $c_1 = c_2 = c$  beide Oligopolisten (bzw. Duopolisten) die gleiche Menge anbieten.
- Zeigen Sie, dass  $X_1 < X_2$  gilt, falls  $c_1 > c_2$  ist.

### Übungsaufgabe 14

Bestimmen Sie das Gleichgewicht (Marktpreis und Angebotsmengen der beiden Anbieter) im folgenden *homogenen* Duopol:<sup>6</sup>

$$X = a - bP$$

$$K'_1 = d_1$$

$$K'_2 = d_2$$

<sup>6</sup> Hier und in den folgenden Übungsaufgaben wird unterstellt, dass eine innere Lösung vorliegt.

## Lösungen zu den Übungsaufgaben

### Lösung zu Übungsaufgabe 9

Aufgabenteil a)

Die Reaktionsfunktionen lassen sich schreiben als

$$X_1 = a_1 - b_1 X_2 \text{ und } X_2 = a_2 - b_2 X_1 \text{ mit}$$

$$\frac{a}{2 + bc_1} = a_1, \quad \frac{a}{2 + bc_2} = a_2 \text{ und}$$

$$\frac{1}{2 + bc_1} = b_1, \quad \frac{1}{2 + bc_2} = b_2.$$

Es gilt  $c_1 = c_2 = c$ . Dann ergibt sich  $a_1 = a_2$  und  $b_1 = b_2$ . Daraus folgt:

$$X_1 = X_2.$$

Aufgabenteil b)

Es gilt:  $c_1 > c_2$ . Dann ist  $a_1 < a_2$  und  $b_1 < b_2$ .

Ferner gilt  $X_1 = \frac{a_1}{1 - b_1 b_2} - \frac{b_1 a_2}{1 - b_1 b_2}$  und  $X_2 = \frac{a_2}{1 - b_1 b_2} - \frac{b_2 a_1}{1 - b_1 b_2}$ . Daher ist

$X_1 < X_2$ , falls

$a_1 - b_1 a_2 < a_2 - b_2 a_1$  oder  $a_1(1 + b_2) < a_2(1 + b_1)$  gilt. Dies ist äquivalent zu

$$\frac{a}{2 + bc_1} \left(1 + \frac{1}{2 + bc_2}\right) < \frac{a}{2 + bc_2} \left(1 + \frac{1}{2 + bc_1}\right)$$

$$\Leftrightarrow (2 + bc_2) \left(1 + \frac{1}{2 + bc_2}\right) < (2 + bc_1) \left(1 + \frac{1}{2 + bc_1}\right) \Leftrightarrow 3 + bc_2 < 3 + bc_1$$

$$\Leftrightarrow c_2 < c_1.$$

Die Bedingung ist somit erfüllt. Der Duopolist mit dem höheren Kostenparameter  $c$  bietet also eine kleinere Menge an als der Duopolist mit dem niedrigeren Kostenparameter.

### Lösung zu Übungsaufgabe 14

1. Aufstellen der Gewinnfunktionen:

$$G_1 = P(X)X_1 - K_1(X_1)$$

$$G_2 = P(X)X_2 - K_2(X_2)$$

2. Berechnung der Bedingungen 1. Ordnung für ein Gewinnmaximum:

$$\frac{\partial G_1}{\partial X_1} = P'X_1 + P - K'_1 = 0$$

$$\frac{\partial G_2}{\partial X_2} = P'X_2 + P - K'_2 = 0$$

Aus  $X = a - bP$  folgt:  $P = \frac{1}{b}(a - X)$ . Dann ist:

$$\frac{\partial P}{\partial X} = -\frac{1}{b}, \text{ also:}$$

$$\frac{\partial G_1}{\partial X_1} = -\frac{1}{b}X_1 + \frac{1}{b}(a - X_1 - X_2) - d_1 = 0$$

$$\frac{\partial G_2}{\partial X_2} = -\frac{1}{b}X_2 + \frac{1}{b}(a - X_1 - X_2) - d_2 = 0$$

3. Aufstellen der Reaktionsfunktionen:

$$-\frac{1}{b}X_1 + \frac{1}{b}(a - X_1 - X_2) - d_1 = 0$$

$$-\frac{1}{b}X_1 + \frac{a}{b} - \frac{1}{b}X_1 - \frac{1}{b}X_2 - d_1 = 0$$

$$-\frac{2}{b}X_1 + \frac{a}{b} - d_1 = \frac{1}{b}X_2$$

$$X_1 = \frac{a}{2} - \frac{bd_1}{2} - \frac{X_2}{2} \text{ und entsprechend:}$$

$$X_2 = \frac{a}{2} - \frac{bd_2}{2} - \frac{X_1}{2}$$

4. Lösen des Gleichungssystems:

$$X_2 = \frac{a}{2} - \frac{bd_2}{2} - \frac{1}{2}\left(\frac{a}{2} - \frac{bd_1}{2} - \frac{X_2}{2}\right)$$

$$X_2 = \frac{a}{2} - \frac{bd_2}{2} - \frac{a}{4} + \frac{bd_1}{4} + \frac{X_2}{4}$$

$$\frac{3}{4}X_2 = \frac{a}{4} + \frac{bd_1}{4} - \frac{bd_2}{2}$$

$$X_2 = \frac{1}{3}(a + bd_1 - 2bd_2) \text{ und entsprechend:}$$

$$X_1 = \frac{a}{3} + \frac{b}{3}(d_2 - 2d_1) = \frac{1}{3}(a + bd_2 - 2bd_1)$$

5. Bestimmung des Marktgleichgewichts:

$$X = X_1 + X_2 = \frac{1}{3}(2a - bd_1 - bd_2)$$

$$X^* = \frac{2}{3}a - \frac{1}{3}b(d_1 + d_2)$$

$$P = \frac{1}{b} \left[ a - \left( \frac{2}{3}a - \frac{1}{3}b(d_1 + d_2) \right) \right]$$

$$P = \frac{1}{b} \left[ a - \frac{2}{3}a + \frac{1}{3}b(d_1 + d_2) \right]$$

$$P^* = \frac{1}{3} \left( d_1 + d_2 + \frac{a}{b} \right).$$