Vorkurs Mikroökonomik

Oligopoltheorie

Harald Wiese

Universität Leipzig

Gliederung

Einführung

- Haushaltstheorie
- Unternehmenstheorie
- Haushaltstheorie 2
- Vollkommene Konkurrenz und Wohlfahrtstheorie
- Marktformenlehre
    - Monopol und Monopson
    - Spieltheorie
    - **Oligopoltheorie**

Überblick

- Modelle im Überblick
- Das Bertrand-Modell (simultaner Preiswettbewerb)
- Das Cournot-Modell (simultaner Mengenwettbewerb)
  - Das Cournot-Modell mit zwei Unternehmen
  - Reaktionsfunktionen
  - Cournot-Nash-Gleichgewicht
- Das Stackelberg-Modell (sequentieller Mengenwettbewerb)
- Kartell

Homogene Produkte und das Unterbieten

Definition

Produkte heißen homogen, wenn die Konsumenten keine

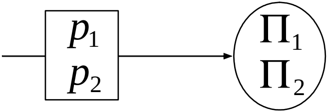
- sachlichen,
- zeitlichen oder
- örtlichen

Präferenzen für das Angebot eines Unternehmens haben.

Konsequenzen:

- nur Preise sind wichtig für die Nachfrage
- nur ein Preis, der jeweils günstigste, ist relevant
- auch knappes Unterbieten lohnt sich sehr
- drohender Preiskampf

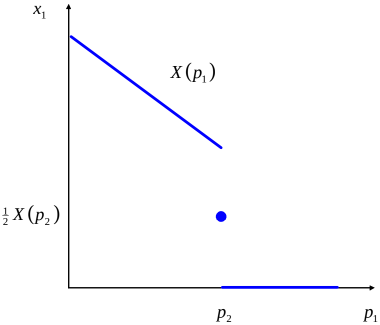
Simultaner Preiswettbewerb = Bertrand-Modell



Nachfragefunktionen

- Annahmen:
  - homogenes Produkt
  - Konsumenten kaufen billigst
  - lineare Nachfrage
- Nachfrage für Unternehmen 1:

$$x_1(p_1,p_2) = \begin{cases} d - ep_1, & p_1 < p_2 \\ \frac{d-ep_1}{2}, & p_1 = p_2 \\ 0, & p_1 > p_2 \end{cases}$$



- Stückkosten c_1:

$$\Pi_1(p_1,p_2) = (p_1 - c_1)x_1(p_1,p_2)$$

Bertrand-Paradox

Lemma

Bei $c := c_1 = c_2 < \frac{d}{e}$ *nur ein Gleichgewicht* $\left(p_1^B, p_2^B\right) = (c, c)$.

$$\begin{aligned} x_1^B &= x_2^B = \frac{1}{2}X(c) = \frac{d - ec}{2} \\ \Pi_1^B &= \Pi_2^B = 0 \end{aligned}$$

1. $\left(p_1^B, p_2^B\right) = (c, c)$ ist ein Gleichgewicht.
   - höherer Preis —> ?
   - niedrigerer Preis —> ?
2. $\left(p_1^B, p_2^B\right) = (c, c)$ ist das einzige Gleichgewicht.
   - $\left(p_1^B + \Delta p_1, p_2^B\right)$?
   - $\left(p_1^B + \Delta p, p_2^B + \Delta p\right)$?
   - $\left(p_1^B - \Delta p_1, p_2^B\right)$?

Lösung des Bertrand-Paradox

- Theorie wiederholter Spiele
- Unterschiedliche Stückkosten —> was passiert dann?
- Preiskartell —> Vereinbarung, Monopolpreise zu setzen
- Nicht-homogene Produkte

Das Cournot-Modell mit zwei Unternehmen

- Unternehmen legen ihre Angebotsmengen simultan fest
- Outputmengen: $x_1 \geq 0$ und $x_2 \geq 0$
- Lösungsskizze:
  - Bestimmung der Reaktionsfunktionen
  - Schnittpunkt der Reaktionsfunktionen
  - Cournot-Nash-Gleichgewicht $\left(x_1^C, x_2^C\right)$:

$$x_1^C \overset{!}{=} x_1^R\left(x_2^C\right) \text{ und } x_2^C \overset{!}{=} x_2^R\left(x_1^C\right)$$

Reaktionsfunktion beim Mengenwettbewerb I

$$\frac{\partial \Pi_2(x_1, x_2)}{\partial x_2} = MR_2(x_2) - MC_2(x_2) = a - 2bx_2 - bx_1 - c_2 \stackrel{!}{=} 0$$

bzw.

$$MR_2(x_2) = a - 2bx_2 - bx_1 \stackrel{!}{=} c_2 = MC_2(x_2)$$

Auflösen nach x_2 ergibt die Reaktionsfunktion von Unternehmen 2:

$$x_2^R(x_1) = \frac{a - c_2}{2b} - \frac{1}{2}x_1$$

Aber für $x_1 > \frac{a-c_2}{b} = x_1^L$ möchte 2 die Menge null anbieten. Denn

$$p\left(x_1^L\right) = a - bx_1^L = c_2$$

Reaktionsfunktion beim Mengenwettbewerb II

Also

$$x_2^R(x_1) = \begin{cases} \frac{a-c_2}{2b} - \frac{x_1}{2}, & x_1 < \frac{a-c_2}{b} = x_1^L \\ 0, & \text{sonst} \end{cases}$$

Annahme: Durchschnittskosten c_1 und c_2 so ähnlich, dass beide im Gleichgewicht anbieten werden.

Cournot-Nash-Gleichgewicht

- Reaktionsfunktion von Unternehmen 1

$$x_1 = x_1^R(x_2) \overset{!}{=} \frac{a - c_1}{2b} - \frac{x_2}{2}$$

- Reaktionsfunktion von Unternehmen 2

$$x_2 = x_2^R(x_1) \overset{!}{=} \frac{a - c_2}{2b} - \frac{x_1}{2}$$

- Zwei Gleichungen mit zwei Unbekannten lösen: Cournot-Nash-Gleichgewicht

$$\left(x_1^C, x_2^C\right) = \left(\frac{1}{3}\frac{a - 2c_1 + c_2}{b}, \frac{1}{3}\frac{a - 2c_2 + c_1}{b}\right)$$

Simultaner Mengenwettbewerb: Unternehmenspolitische Schlussfolgerungen

1. Die Marktstruktur eines Dyopols ist nur zu erwarten, falls der Marktzutritt für weitere Unternehmen blockiert ist. Andernfalls würde der Branchengewinn potentielle Konkurrenten anlocken. Blockiert sein kann der Markteintritt aufgrund nicht wettbewerbsfähiger Kostenstrukturen oder aufgrund gesetzlicher Bestimmungen.
2. Gleichmäßige Kostenreduktion für alle, z.B. bei branchenbezogenen
   - Tarifverhandlungen
   - Deregulierungsforderungen
   - Forderungen nach staatlicher Technologieförderung
   - Branchenbezogene Marketingmaßnahmen
3. Widerstreitende Interessen in Bezug auf individuelle Kosten

Kartellvertrag zwischen Dyopolisten I

Eine Kartellabsprache muss Festlegungen zu wenigstens drei Punkten treffen:

1. *Verteilung des Kartellgewinns:* Jedem Kartellmitglied muss wenigstens ein Gewinn in Höhe des Cournot-Dyopolgewinns zugesichert werden ($\Pi_i \geq \Pi_i^C$; $i = 1, 2$). Die Verteilung des darüber hinaus aus dem Kartellgewinn verbleibenden Betrages ergibt sich aus dem Verhandlungsgeschick der Unternehmen.
2. *Produktion der Kartellmenge:* Es muss geregelt werden, wer welchen Anteil der Kartellmenge produziert.
3. *Kontroll- und Sanktionsmechanismen:* Es sind die Kontroll- und Sanktionsmechanismen festzulegen, die im Falle eines Bruchs der Kartellvereinbarung greifen sollen.

Kartellvertrag zwischen Dyopolisten II

Kartellgewinn

$$\begin{aligned}\Pi_{1,2}(x_1,x_2) \quad &: \quad = \Pi_1(x_1,x_2) + \Pi_2(x_1,x_2) \\ &= \quad p(x_1+x_2)\cdot(x_1+x_2) - C_1(x_1) - C_2(x_2).\end{aligned}$$

mit den Maximierungsbedingungen

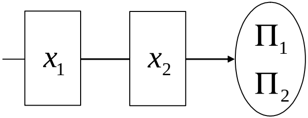
$$\begin{aligned}\frac{\partial\Pi_{1,2}}{\partial x_1} &= p + \frac{dp}{dX}(x_1+x_2) - \frac{dC_1}{dx_1} \overset{!}{=} 0 \text{ und} \\ \frac{\partial\Pi_{1,2}}{\partial x_2} &= p + \frac{dp}{dX}(x_1+x_2) - \frac{dC_2}{dx_2} \overset{!}{=} 0\end{aligned}$$

- Gleiche Grenzkosten (wie in "ein Markt, zwei Betriebsstätten")
- Negative Externalität $\frac{\partial\Pi_2}{\partial x_1} < 0$ im Cournot-Modell wird im Kartellvertrag berücksichtigt —> $\frac{dp}{dX}x_2 < 0$

Im einfachen Fall von nur zwei Strategien lässt sich der Anreiz zum Kartellbetrug als Gefangenen-Dilemma darstellen:

		Unternehmen 2: kooperiert $x_2 = 2$	Unternehmen 2: betrügt $x_2 = 3$
Unternehmen 1	kooperiert $x_1 = 2$	$(8, 8)$	$(6, 9)$
	betrügt $x_1 = 3$	$(9, 6)$	$(7, 7)$

Das Stackelberg-Modell



Rückwärtsinduktion:

- Reaktionsfunktion von Unternehmen 2
- Einsetzen der Reaktionsfunktion in die Gewinnfunktion von Unternehmen 1
- Maximieren für Unternehmen 1

Rezept: Wie man das Stackelberg-Modell im linearen Fall löst I

$$\begin{aligned}\Pi_1(x_1,x_2) &= (a-b(x_1+x_2))\,x_1 - c_1x_1 \\ \Pi_2(x_1,x_2) &= (a-b(x_1+x_2))\,x_2 - c_2x_2\end{aligned}$$

- Der Führer zieht zuerst, x_1.
- Der Folger beobachtet x_1 und wählt dann

$$x_2^R(x_1) = \underset{x_2}{\operatorname{argmax}}\,\Pi_2(x_1,x_2) = \frac{a-c_2}{2b} - \frac{1}{2}x_1$$

- Das Führerunternehmen 1 sieht die Reaktion voraus und arbeitet daher mit dieser reduzierten Gewinnfunktion:

$$\Pi_1(x_1) := \Pi_1\left(x_1, x_2^R(x_1)\right) = p\left(x_1 + x_2^R(x_1)\right)x_1 - c_1x_1$$

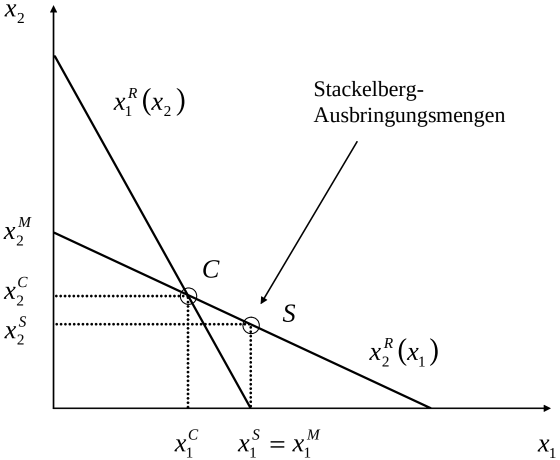
Rezept: Wie man das Stackelberg-Modell im linearen Fall löst II

- Mengen, die sich bei Rückwärtsinduktion ergeben:

$$\begin{aligned} x_1^S &: = \arg\max_{x_1} \Pi_1 (x_1), \\ x_2^S &: = x_2^R \left(x_1^S \right) \end{aligned}$$

- Unternehmen 1 wählt den gewinnmaximalen Punkt auf der Reaktionskurve des Folgers.

Rezept: Wie man das Stackelberg-Modell im linearen Fall löst III



Rezept: Wie man das Stackelberg-Modell im linearen Fall löst IV

$$\Pi_1(x_1) := \Pi_1\left(x_1, x_2^R(x_1)\right) = p\left(x_1 + x_2^R(x_1)\right)x_1 - c_1 x_1$$

$$\begin{aligned}
& MR_1(x_1) \\
= \; & a - b\left(x_1 + x_2^R(x_1)\right) + x_1(-b) + x_1(-b)\left(-\frac{1}{2}\right) \\
= \; & a - b\left(x_1 + \frac{a-c_2}{2b} - \frac{1}{2}x_1\right) + x_1(-b) + x_1(-b)\left(-\frac{1}{2}\right) \\
= \; & a - bx_1 - \frac{b(a-c_2)}{2b} \overset{!}{=} c_1 = MC_1(x_1)
\end{aligned}$$

$$x_1^S = \frac{a-2c_1+c_2}{2b}, x_2^S := x_2^R\left(x_1^S\right) = \frac{a+2c_1-3c_2}{4b}$$

Rezept: Wie man das Stackelberg-Modell im linearen Fall löst V

$$X^S := x_1^S + x_2^S = \frac{1}{4}\frac{3a - 2c_1 - c_2}{b}$$

$$p\left(X^S\right) = aX^S - b = \frac{1}{4}\left(a + 2c_1 + c_2\right)$$

$$\Pi_1^S = \frac{1}{8}\frac{\left(a + c_2 - 2c_1\right)^2}{b}, \ \Pi_2^S = \frac{1}{16}\frac{\left(a - 3c_2 + 2c_1\right)^2}{b}$$

Übungen

Aufgabe Q.5.1.
Zwei Unternehmen A und B
$p(Q) = 48 - Q$
$c = 12$

a) Reaktionsfunktionen beider Oligopolisten?
   Graphik!
   Cournot-Mengen?
b) A Stackelberg-Führer
   Stackelberg-Mengen?
c) Kartell-Lösung?
d) Welche Menge bei vollkommener Konkurrenz $(p = MC)$?
   Warum nennt man die
   - Cournot- auch Zwei-Drittel- und
   - die Stackelberg- auch Drei-Viertel-Lösung?