

5 Strategische Interaktion auf Oligopolmärkten

Ein **Oligopol** liegt vor, wenn vielen Nachfragern einige wenige Anbieter gegenüberstehen – so wenige, dass jeder von ihnen einen nicht vernachlässigbaren Einfluss auf das Marktgeschehen hat. Oligopole sind Situationen mit strategischer Interaktion und damit der Analyse mit spieltheoretischem Methoden zugänglich.

Wir werden im folgenden zumeist den einfachsten Fall betrachten: ein **Duopol** (d.h. eine Situation mit nur zwei Anbietern) auf einem Markt für ein **homogenes Gut**.

Dabei unterscheiden wir zum einen nach der strategischen Variable:

- **Mengenwettbewerb:** Entscheidungsvariable ist für jedes Unternehmen die zu produzierende Menge. Die Summe der Mengen aller Anbieter bestimmt über die inverse Nachfragefunktion den Preis.
- **Preiswettbewerb:** Entscheidungsvariable ist für jedes Unternehmen der Preis. Die Konsumenten kaufen beim Anbieter mit dem niedrigsten Preis.

Zum andern unterscheiden wir nach der Struktur der Marktinteraktion:

- **Simultanes Spiel:** Beide Anbieter müssen sich **gleichzeitig** auf eine Entscheidung (über Preis oder Menge) festlegen, ohne zu wissen, welche Entscheidung der Konkurrent getroffen hat.
- **Sequentielles Spiel:** Ein Anbieter (der **“Stackelberg-Führer”**) dominiert den Markt und kann seine Entscheidung (über Menge oder Preis) **vor** seinem Konkurrenten festlegen. Sein Konkurrent (der **“Stackelberg-Anpasser”**) trifft seine Entscheidung erst, nachdem er die Entscheidung des Führers beobachtet hat.

Wir können also grundsätzlich **vier verschiedene Situationen** unterscheiden:

- 1) Simultane Wahl der Mengen
- 2) Mengenführerschaft
- 3) Simultane Wahl der Preise
- 4) Preisführerschaft

Da Preisführerschaft nur bei heterogenen Gütern Sinn hat, werden wir sie nicht behandeln. **Kartelle**, in denen die Anbieter (explizite oder implizite) Absprachen treffen, sind Gegenstand von Kapitel 6.

5.1 Simultaner Preiswettbewerb

Joseph Bertrand (1883)

Jedes Unternehmen wählt seinen Preis und bedient alle Nachfrager zu diesem Preis. Da es sich um ein homogenes Gut handelt, strömen alle Käufer zum billigeren Anbieter.

Annahmen:

- Jedes der beiden Unternehmen hat ausreichende Kapazität, um den gesamten Markt allein zu bedienen.
- Bei gleichen Preisen verteilen sich die Käufer zu gleichen Anteilen auf die beiden Anbieter.
- Die Unternehmen haben identische konstante Grenzkosten c und keine Fixkosten.

Behauptung:

Es existiert ein eindeutiges Nash-Gleichgewicht. In diesem Gleichgewicht wählen beide Anbieter den Preis $p = c$. Jedes Unternehmen bedient den halben Markt und macht Nullgewinne.

Beweis:

- 1) Im Gleichgewicht muss gelten, dass jedes Unternehmen einen Preis wählt, der seinen Gewinn maximiert, gegeben den Preis des Konkurrenten.

- 2) Es kann für kein Unternehmen optimal sein, $p_i < c$ zu wählen, weil es dann Verluste macht.
- 3) Kann es ein Gleichgewicht sein, dass $p_i > p_j > c$?
Nein, denn Unternehmen i kann nichts verkaufen. Es würde sich besser stellen, wenn es $p_i = p_j - \epsilon$ setzte.
- 4) Kann es ein Gleichgewicht sein, dass $p_i > p_j = c$?
Nein. Zwar kann sich Unternehmen i nicht mehr verbessern, aber Unternehmen j könnte sich besser stellen, wenn es seinen Preis auf $p_j = p_i - \epsilon$ erhöhte.
- 5) Kann es ein Gleichgewicht sein, dass $p_i = p_j > c$?
Nein, denn dann hätte jedes Unternehmen einen Anreiz, den Konkurrenten zu unterbieten, um den ganzen Markt bedienen zu können.
- 6) Also ist der einzige verbleibende Kandidat für ein Gleichgewicht, dass $p_i = p_j = c$.
- 7) Ist das ein Gleichgewicht?
Ja, denn gegeben $p_i = c$ ist es optimal, $p_j = c$ zu wählen, obwohl es nur Nullgewinne gibt:
– $p_j < c$ führt zu Verlusten;
– $p_j > c$ führt wiederum zu Nullgewinnen, ist also auch keine Verbesserung.

Q.E.D.

Bemerkungen:

- 1) Das Marktergebnis im **Bertrand-Gleichgewicht** ist dasselbe wie bei vollkommener Konkurrenz: Preis gleich Grenzkosten, Nullgewinne.
- 2) Dieses Resultat wird **Bertrand-Paradox** genannt, weil es unplausibel scheint, dass bei nur zwei Anbietern keine Marktmacht herrscht.
- 3) Das Resultat beruht auf der extremen Preiselastizität der Nachfrage, der sich jeder Anbieter bei gegebenem Preis des Konkurrenten gegenüberstellt, sowie auf der Annahme, dass jeder Anbieter groß genug ist, den Markt allein zu bedienen.
- 4) Es gibt Marktsituationen, die durch das Bertrand-Modell sehr gut beschrieben werden, z.B.:
 - Zwei benachbarte Tankstellen.
 - Bieterwettbewerb bei Auktionen
 - Internet
- 5) Wenn die Bedingungen des Bertrand-Wettbewerbs vorliegen, gibt es einen starken Anreiz für die Unternehmen, den Wettbewerb durch **Preisabsprachen (Kartelle)** auszuschließen oder ihre Produkte zu **differenzieren**.

Frage: Was passiert, wenn ein Anbieter niedrigere Grenzkosten hat als der andere ($c_i < c_j$)?

5.2 Simultaner Mengenwettbewerb

Augustin Cournot (1838)

Zwei Unternehmen, 1 und 2, wählen simultan ihre Mengen y_1 und y_2 . Über die inverse Marktnachfragefunktion bestimmt sich der Preis dann in Abhängigkeit von der Gesamtmenge: $p = p(y_1 + y_2)$.

Wenn beide Unternehmen gleichzeitig ihre Mengen festlegen müssen, weiß keines, welche Menge der Konkurrent gewählt hat. In diesem Fall müssen beide Unternehmen **Erwartungen** über die Handlung des Konkurrenten bilden.

5.2.1 Entscheidungsproblem eines Unternehmens

Nehmen wir einmal an, Unternehmen 2 erwartet, dass Unternehmen 1 die Menge y_1^e wählt.

Gewinn von Unternehmen 2 bei erwartetem y_1^e :

$$p(y_1^e + y_2) \cdot y_2 - c_2(y_2)$$

BEO für Gewinnmaximum ($MR_2 = MC_2$):

$$p(y_1^e + y_2) + p'(y_1^e + y_2) \cdot y_2 = c'_2(y_2)$$

Diese Bedingung legt die optimale Menge y_2 als Funktion der erwarteten Menge y_1^e fest, d.h.,

$$y_2 = f_2(y_1^e).$$

Die Funktion $f_2(y_1^e)$ wird **Reaktionsfunktion** genannt. Diese Bezeichnung ist aber irreführend, denn Unternehmen 2 kann ja nicht tatsächlich auf die von Unternehmen 1 gewählte Menge reagieren, sondern seine Menge nur mit Blick auf die **erwartete Menge** optimieren.

Ganz analog können wir das Entscheidungsproblem von Unternehmen 1 analysieren. Die Bedingung $MR_1 = MC_1$ führt zur Reaktionsfunktion von Unternehmen 1:

$$y_1 = f_1(y_2^e).$$

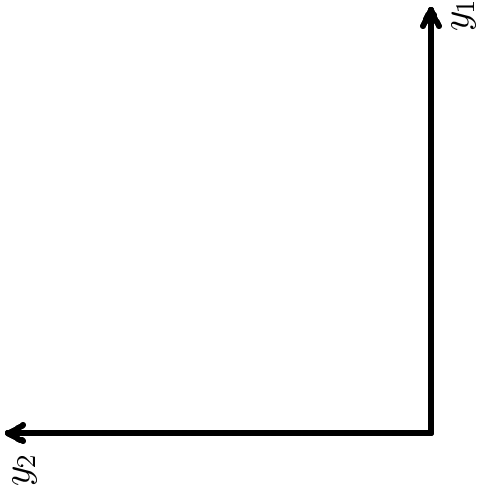
5.2.2 Gleichgewicht

Ein Nash-Gleichgewicht im Cournot-Spiel (auch **Cournot-Gleichgewicht** genannt) ist eine Mengenkombination (y_1^*, y_2^*) , so dass

- y_1^* eine optimale Reaktion auf y_2^* ist: $y_1^* = f_1(y_2^*)$;
- y_2^* eine optimale Reaktion auf y_1^* ist: $y_2^* = f_2(y_1^*)$.

Im Gleichgewicht sind die Erwartungen der Unternehmen mit den tatsächlich gewählten Mengen identisch: Unternehmen 1 erwartet die Menge $y_2^e = y_2^*$ und “reagiert” darauf mit y_1^* ; Unternehmen 2 erwartet seinerseits die Menge $y_1^e = y_1^*$ und setzt tatsächlich y_2^* .

Graphisch:



Figur 5.1: Reaktionskurven und Cournot-Gleichgewicht

5.2.3 Lineare Nachfrage, konstante Grenzkosten

Inverse Marktnachfragefunktion:

$$p = a - b \cdot (y_1 + y_2)$$

Grenzerlös von Unternehmen 2, gegeben y_1^e :

$$MR_2 = a - by_1^e - 2by_2$$

Symmetrische konstante Grenzkosten:

$$c_1(y) = c_2(y) = c \ y$$

Reaktionsfunktion von Unternehmen 2:

$$y_2 = \frac{a - c}{2b} - \frac{y_1^e}{2}$$

Analog: Reaktionsfunktion von Unternehmen 1:

$$y_1 = \frac{a - c}{2b} - \frac{y_2^e}{2}$$

Im Gleichgewicht muss gelten:

$$y_1 = y_1^e, \quad y_2 = y_2^e$$

Substitution von y_2 in Reaktionsfunktion 1:

$$y_1 = \frac{a - c}{2b} - \frac{\frac{a - c}{2b} - \frac{y_1}{2}}{2}$$

Auflösen ergibt das Cournot-Gleichgewicht:

$$y_1^* = \frac{a - c}{3b} = y_2^*$$

Marktergebnis:

$$y_1^* + y_2^* = \frac{2(a - c)}{3b}, \quad p = \frac{a + 2c}{3}$$

Welche Gewinne werden erzielt?

Bemerkungen:

- 1) Das Cournot-Gleichgewicht hat die Eigenschaft, dass kein Unternehmen einen Anreiz hat, seine Menge zu ändern, nachdem es die tatsächlich gewählte Menge des Konkurrenten erfährt.
- 2) Bei symmetrischer Kostenstruktur ist das Ergebnis symmetrisch: die Firmen wählen identische Mengen.
Frage: Was passiert bei asymmetrischen Grenzkosten?
- 3) Der Gesamtoutput ist größer als im Monopol, kleiner als bei vollkommener Konkurrenz.
- 5) Die Summe der Gewinne ist kleiner als im Monopol.

5.2.4 Mehr als zwei Unternehmen

Cournot-Gleichgewichte lassen sich auch für Märkte mit $n > 2$ Unternehmen berechnen und charakterisieren.

Betrachten wir den Fall mit n Unternehmen, die jeweils zu konstanten Grenzkosten c produzieren und einen Markt mit linearer Nachfrage bedienen:

$$p = a - b(y_1 + y_2 + \dots + y_n)$$

Grenzerlös von Unternehmen i , gegeben einen erwarteten Gesamtoutput Y_{-i}^e der anderen Firmen:

$$MR_i = a - bY_{-i}^e - 2by_i$$

Reaktionsfunktion von Unternehmen i :

$$y_i = \frac{a - c}{2b} - \frac{Y_{-i}^e}{2}$$

Im Gleichgewicht muss der tatsächliche gleich dem erwarteten Output der anderen Firmen sein:

$$Y_{-i} = Y_{-i}^e$$

Außerdem werden die gewählten Mengen wegen der Symmetrie der Firmen wiederum identisch sein:

$$y_1 = \dots = y_i = \dots = y_n = y^*$$

In die Reaktionsfunktion von Unternehmen i eingesetzt:

$$y^* = \frac{a - c}{2b} - \frac{(n - 1) y^*}{2}$$

Auflösen ergibt das Cournot-Gleichgewicht mit n Firmen:

$$y^* = \frac{a - c}{(n + 1) b}$$

Gesamtoutput aller n Firmen:

$$n y^* = \frac{n(a - c)}{(n + 1) b}$$

Resultierender Preis:

$$p = \frac{a + nc}{n + 1} = c + \frac{a - c}{n + 1}$$

Beachten Sie: Wenn die Anzahl der Unternehmen wächst,

- konvergiert der Preis gegen die Grenzkosten,
- konvergiert die gesamte abgesetzte Menge gegen die Menge bei vollkommener Konkurrenz,
- geht der Gewinn aller Unternehmen gegen 0.

Dies ist eine Rechtfertigung für das Modell vollkommener Konkurrenz.

5.3 Mengenführerschaft

Heinrich von Stackelberg (1934)

- 1) Unternehmen 1, der Stackelberg-Führer, wählt seine Menge y_1 .
- 2) Unternehmen 2, der Stackelberg-Anpasser, beobachtet y_1 und wählt seine Menge y_2 .
- 3) Auf dem Markt ergibt sich der Preis als Funktion der gesamten Menge: $p = p(y_1 + y_2)$.

Wenn der Stackelberg-Führer über seine Menge entscheidet, berücksichtigt er, dass seine Mengenentscheidung die Entscheidung des Anpassers beeinflusst.

Dieses Modell wird oft verwendet, wenn es auf einem Markt einen dominanten Anbieter gibt, an den alle übrigen Anbieter ihr Verhalten anpassen.

Beispiele:

- Saudi-Arabien als größter Ölproduzent legt seine Menge zuerst fest. Andere Produzenten passen sich an.
- Südafrika: Dominierender Diamantenproduzent De Beers.
- Andere Marktführer: Microsoft, IBM, Telekom, etc. Es geht hier jedoch meist um Preis- und/oder Qualitätswettbewerb bei heterogenen Gütern.

Das Stackelberg-Modell ist ein sequentielles Spiel. Wir lösen es durch Rückwärtsinduktion.

5.3.1 Das Entscheidungsproblem des Anpassers

Der Anpasser maximiert seinen Gewinn

$$p(y_1 + y_2) \cdot y_2 - c_2(y_2)$$

durch geeignete Wahl von y_2 . Dabei liegt die Menge y_1 bereits fest und ist bekannt.

BEO für Gewinnmaximum ($MR_2 = MC_2$):

$$p(y_1 + y_2) + p'(y_1 + y_2) \cdot y_2 = c'_2(y_2)$$

Diese Bedingung legt die optimale Menge y_2 als Funktion von y_1 fest, d.h.,

$$y_2 = f_2(y_1).$$

Die Funktion $f_2(y_1)$ wird wieder **Reaktionsfunktion** von Unternehmen 2 genannt. Im Gegensatz zum Cournot-Modell ist diese Bezeichnung hier gerechtfertigt, denn Unternehmen 2 kann tatsächlich auf die beobachtete Menge von Unternehmen 1 reagieren.

5.3.2 Das Entscheidungsproblem des Marktführers

Der Marktführer kennt das Entscheidungsproblem des Anpassers und weiß, dass er die Menge $y_2 = f_2(y_1)$ wählen wird. Der Marktführer maximiert somit die Gewinnfunktion

$$p(y_1 + f_2(y_1)) \cdot y_1 - c_1(y_1)$$

durch geeignete Wahl von y_1 .

BEO für Gewinnmaximum:

$$p(y_1 + f_2(y_1)) + p'(y_1 + f_2(y_1)) [1 + f_2'(y_1)] y_1 = c_1'(y_1)$$

Beachten Sie: Bei der Berechnung des Grenzerlöses einer zusätzlichen Einheit berücksichtigt der Marktführer nicht nur, wie diese zusätzliche Einheit den Marktpreis direkt senkt, sondern auch, wie sie die Menge seines Konkurrenten senkt und damit indirekt den Marktpreis hebt. Dieser indirekte Effekt **erhöht** den Grenzerlös.

5.3.3 Lineare Nachfrage, konstante Grenzkosten

Lineare Nachfrage:

$$p(y_1 + y_2) = a - b \cdot (y_1 + y_2)$$

Konstante Grenzkosten:

$$c_1(y) = c_2(y) = c \cdot y$$

Grenzerlös des Anpassers:

$$MR_2 = a - by_1 + 2by_2$$

Reaktionsfunktion des Anpassers:

$$y_2 = \frac{a - c}{2b} - \frac{y_1}{2}$$

Marktpreis in Abhängigkeit von y_1 :

$$\begin{aligned} p(y_1 + f_2(y_1)) &= a - b \left(y_1 + \frac{a - c}{2b} - \frac{y_1}{2} \right) \\ &= \frac{a + c}{2} - \frac{b}{2} y_1 \end{aligned}$$

Grenzerlös des Stackelberg-Führers:

$$MR_1 = \frac{a + c}{2} - by_1$$

Teilspielperfektes Nash-Gleichgewicht:

- Stackelberg-Führer:

$$y_1^* = \frac{a - c}{2b}$$

- Stackelberg-Anpasser:

$$y_2^* = \frac{a - c}{2b} - \frac{y_1^*}{2} = \frac{a - c}{4b}$$

- Gesamtmenge:

$$y_1^* + y_2^* = \frac{3(a - c)}{4b}$$

- Marktpreis:

$$p = \frac{a + 3c}{4}$$

Bemerkungen:

- 1) Ein Monopolist hätte die Menge $y_M = \frac{a-c}{2b}$ gewählt, die in diesem linearen Beispiel zufällig gleich der Stackelberg-Menge y_1^* ist. Die Gesamtmenge ist bei Mengenführerschaft aber höher als im Monopol, der Preis dementsprechend niedriger. Deshalb ist auch die Summe der Gewinne kleiner als der Monopolgewinn.

- 2) Der Gewinn des Stackelberg-Führers ist höher als der des Anpassers. Warum?
- 3) Der Gewinn des Stackelberg-Führers ist höher als der Gewinn eines Cournot-Duopolisten. Warum?
- 4) Im Stackelberg-Spiel ist der Anpasser besser informiert als ein Duopolist im Cournot-Spiel. Er kann beobachten, welche Menge der Stackelberg-Führer auf den Markt wirft. Trotzdem geht es dem Anpasser schlechter als dem Cournot-Duopolisten. Warum?
- 5) In Ein-Personen-Entscheidungssituationen ist es unmöglich, dass sich der Entscheidungsträger schlechter stellt, wenn er zusätzliche Informationen oder zusätzliche Handlungsmöglichkeiten bekommt.

In interpersonellen Entscheidungssituationen ist es dagegen oft besser, weniger Informationen oder weniger Handlungsmöglichkeiten zu haben. Beispiele:

- Cournot- versus Stackelberg-Spiel
- Marktzutrittsspiel (siehe Übung)
- Viele andere Beispiele für den Wert von **Selbstbindung (Commitment)**

5.4 Preiswettbewerb und Wechselkosten

Bisher haben wir immer unterstellt, dass die Konsumenten völlig indifferent sind, von welchem Anbieter sie kaufen, solange diese den gleichen Preis verlangen. Aus diesem Grund reagieren sie bereits auf marginale Preisunterschiede. Wenn ein Konsument aber schon öfter von einem bestimmten Verkäufer gekauft hat und wenn ihm bei einem Wechsel des Anbieters Kosten entstehen, dann ist er vielleicht nicht so schnell geneigt, für einen marginalen Preisvorteil zu einem neuen Anbieter zu wechseln.

Wechselkosten resultieren aus dem Wunsch eines Konsumenten, beim selben Anbieter zu bleiben, und zwar aufgrund einer vorher getätigten Investition. Diese Investition könnte beispielsweise sein:

- eine **physische** Investition:
 - Notwendigkeit, dass das zu kaufende Gut kompatibel mit der bestehenden Ausrüstung ist (verschiedene Zubehörteile eines Computers, Kameras und Wechselobjektive, Kugelschreiber und Minen);
 - Transaktionskosten (Bankkonto, Telefongesellschaft);
- eine Investition in die Beschaffung von **Informationen**:
 - Kosten, die Bedienung bzw. Nutzung eines Produkts zu erlernen;

- Unsicherheit über die Qualität von bisher nicht benutzten Produkten;
- eine **künstlich erzeugte** Investition:
 - Rabattmarken und ähnliches (Vielfliegerprogramme);
- eine **psychologische** Investition:
 - nicht ökonomische Markenloyalität.

Durch Wechselkosten haben Anbieter eine gewisse Marktmacht über ihre Kundschaft und reduzieren dadurch die Intensität des Preiswettbewerbs.

Um diesen Punkt zu illustrieren, betrachten Sie das folgende Szenario:

- Es gibt zwei Anbieter, 1 und 2, die ein homogenes Gut produzieren.
- Die Stückkosten, zu denen Unternehmung 1 produziert, sind c_1 , die Stückkosten von Unternehmung 2 sind c_2 .
- Es gibt N Konsumenten, von denen jeder höchstens eine Einheit des Gutes konsumieren möchte und dafür bis zu v zu zahlen bereit ist .
- Ein Anteil α aller Konsumenten hat das Gut bisher von Unternehmung 1 gekauft, die übrigen Konsumenten (Anteil $1 - \alpha$) von Unternehmung 2.

- Jedem Konsumenten entstehen Wechselkosten s , wenn er den Anbieter wechselt, wobei $s \geq v - c_1 > 0$ und $s \geq v - c_2 > 0$.
- Die Unternehmen wählen simultan Preise p_1 und p_2 .

Behauptung:

Es existiert ein eindeutiges Nash-Gleichgewicht. In diesem Gleichgewicht verlangen die Unternehmen den gleichen Preis $p_1 = p_2 = v$ und erzielen Gewinne von $\pi_1 = \alpha N(v - c_1)$ bzw. $\pi_2 = (1 - \alpha)N(v - c_2)$.

Beweis:

- Beachten Sie zunächst, dass im Gleichgewicht keine Unternehmung einen Preis verlangen wird, der über der Zahlungsbereitschaft v oder unter den eigenen Grenzkosten liegen wird.
- Gegeben, dass $c_1 \leq p_1 \leq v$, ist es für Unternehmen 2 optimal, $p_2 = v$ zu setzen. Denn selbst wenn $p_1 = c_1$, werden keine Kunden zu Unternehmen 1 abwandern – die Wechselkosten sind zu hoch ($s \geq v - c_1$).
- Ebenso ist es für Unternehmen 1 optimal, den Preis $p_1 = v$ zu verlangen.

Q.E.D.

Diskussion:

- Die Wechselkosten im obigen Modell sind so hoch, dass jeder Anbieter gegenüber seinem Kundenstamm als Monopolist auftreten kann.
- Wenn die Wechselkosten niedriger sind, können die Anbieter nicht wie Monopolisten agieren. In jedem Fall wird aber der Preiswettbewerb weniger intensiv sein, wenn Wechselkosten bestehen, als wenn keine bestehen.
- Wechselkosten implizieren, dass Marktanteile wertvoll sind. Das aber kann wiederum dazu führen, dass zu Beginn sehr aggressiv um Marktanteile konkurriert wird, um einen eigenen Kundenstamm aufzubauen.

Um diesen Punkt zu illustrieren, betrachten wir jetzt das folgende zweiperiodige Szenario, eine Erweiterung des oben betrachteten Beispiels:

- Unternehmen 1 und 2 produzieren homogene Güter zu konstanten Stückkosten c .
- Es gibt N Konsumenten mit jeweils gleicher Zahlungsbereitschaft v für eine Einheit des Gutes pro Zeitperiode.
- In Periode 1 reagieren die Konsumenten nur auf die verlangten Preise. Ist ein Anbieter billiger, werden alle Konsumenten bei ihm kaufen. Sind beide Anbieter gleich teuer, verteilen sich die Kunden zu gleichen Anteilen.

- Nach dem ersten Kauf hat jeder Konsument Wechselkosten s zu tragen, wenn er in der zweiten Periode von einem anderen Anbieter kauft, wobei $s \geq v - c > 0$.
- Die Unternehmen wählen in Periode 1 und in Periode 2 jeweils simultan ihre Preise.

Behauptung:

Im teilspielperfekten Gleichgewicht verlangen beide Unternehmen einen Preis $p_1^1 = p_2^1 = c - (v - c)$ in Periode 1 und einen Preis $p_1^2 = p_2^2 = v$ in Periode 2. Die Nachfrage verteilt sich in beiden Perioden gleichmäßig auf die beiden Anbieter, und beide machen Nullgewinne.

Beweis:

- Vom einperiodigen Modell her kennen wir die Gewinne der Anbieter in Periode 2: $\pi_1^2 = \alpha N(v - c)$ und $\pi_2^2 = (1 - \alpha)N(v - c)$.
- In einem Gleichgewicht wird kein Anbieter einen Preis $p_i < 2c - v$ verlangen, denn dann wäre der Gewinn pro verkaufter Einheit

$$(p_i^1 - c) + (v - c) = p_i^1 - (2c - v) < 0.$$

Es wäre also auf jeden Fall besser, den Preis anzuheben, nichts zu verkaufen und Nullgewinne zu erzielen.

- Kann es ein Gleichgewicht sein, dass $p_i^1 > p_j^1 > 2c - v$?
Nein. Bei $p_i^1 > p_j^1$ verkauft Anbieter i in keiner Periode etwas, erzielt also Nullgewinne. Er kann sich besser stellen, indem er Anbieter j leicht unterbietet. Wählt er einen Preis p_i^1 kleiner als p_j^1 , aber größer als $2c - v$, so ist sein Gesamtgewinn

$$N(p_i^1 - c) + N(v - c) = N(p_i^1 - (2c - v)) > 0.$$

- Kann es ein Gleichgewicht sein, dass $p_i^1 = p_j^1 > 2c - v$?
Nein. Bei $p_i^1 = p_j^1$ bedient Anbieter i in beiden Perioden die Hälfte des Marktes, erzielt also einen Gesamtgewinn von

$$\frac{N}{2}(p_j^1 - c) + \frac{N}{2}(v - c) = \frac{N}{2}(p_j^1 - (2c - v)).$$

Anbieter i kann sich wieder besser stellen, indem er Anbieter j leicht unterbietet. Wählt er den Preis $p_i^1 = p_j^1 - \epsilon$ mit hinreichend kleinem $\epsilon > 0$, so ist sein Gesamtgewinn

$$\begin{aligned} N(p_j^1 - \epsilon - c) + N(v - c) &= N(p_j^1 - \epsilon - (2c - v)) \\ &> \frac{N}{2}(p_j^1 - (2c - v)). \end{aligned}$$

- Kann es ein Gleichgewicht sein, dass $p_i^1 > p_j^1 = 2c - v$?
Nein. Hier kann sich Anbieter j besser stellen, indem er den Preis leicht anhebt, aber Anbieter i immer noch unterbietet.

- Also ist der einzige Kandidat für ein teilspielperfektes Gleichgewicht, dass $p_i^1 = p_j^1 = 2c - v$.
- Ist $p_i^1 = p_j^1 = 2c - v$ ein Gleichgewicht?
Ja, denn keiner der Anbieter kann sich durch Veränderung des Preises einen Vorteil verschaffen:
 - Eine Preissenkung bringt negative Gewinne.
 - Eine Preiserhöhung bringt wiederum Nullgewinne.

Q.E.D.

Beachten Sie: In einem zweiperiodigen Szenario mit Wechselkosten sind in der ersten Periode die Preise niedriger, in der zweiten Periode höher als in einem einperiodigen Szenario ohne Wechselkosten.

Beispiele für solch aggressiven Wettbewerb um Marktanteile in den frühen Phasen sind:

- Kostenlose Kontoführung für Studenten;
- Preisnachlässe für Computerausrüstung für Bildungseinrichtungen;
- Private Fernsehstationen zeigen weniger Werbung zu Beginn einer Sendung.

Dieser Wettbewerb um Marktanteile erklärt Preiskriege, wenn neue Märkte entstehen oder neue Konsumentengruppen bzw. Unternehmen in den Markt eintreten.