Kapitel 1

Soziale Wohlfahrt und Marktversagen

1.1 Die soziale Wohlfahrt

In der Kurseinheit 1 wurden unterschiedliche Modelle der strategischen Interaktion zwischen Unternehmen vorgestellt. Dabei stand primär im Vordergrund, welche Preis-Absatz Kombinationen sich am Markt in einem Nash-Gleichgewicht einer strategischen Interaktion einstellen. Nicht untersucht wurde, wie man diese Gleichgewichtskonstellationen aus volkswirtschaftlicher Sicht *beurteilen* kann. Für solche Untersuchungen ist es erforderlich, ein Bewertungskriterium zu definieren. In diesem Abschnitt soll Ihnen dazu ein mögliches Kriterium vorgestellt werden: die *soziale Wohlfahrt*.

Die soziale Wohlfahrt stellt ein Effizienzmaß dar, mit der sich der Wert der "Gewinne" für Konsumenten und Produzenten aus der Aktivität im Markt beziffern lässt. Für Produzenten entspricht der Gewinn der Differenz aus Erlösen und Kosten aus dem Absatz ihrer Güter oder Dienstleistungen. Damit ist ein Element der sozialen Wohlfahrt bereits definiert. Im Rahmen von Wohlfahrtsanalysen spricht man von dem Gewinn des Unternehmens auch als *Produzentenrente* PR. Die aggregierte Produzentenrente ergibt sich folglich aus der Summe der Einzelgewinne:

$$PR(p_1, ..., p_M, y_1, ..., y_M) = \sum_{i=1}^{M} \pi_i(p_i, y_i), \tag{1.1}$$

wobei M die Anzahl der Unternehmen darstellt. Wie aber lässt sich der 'Gewinn' der Konsumenten erfassen? Die in der Literatur gängige Variante verbindet sich mit dem Konzept der *Konsumentenrente*. Was man darunter versteht, soll im nächsten Abschnitt näher erläutert werden.

1.1.1 Die Konsumentenrente

Die Konsumenten wurden in der bisherigen Darstellung des Kursmaterials überwiegend über eine allgemeine Marktnachfragefunktion $D(p)$ oder über die inverse Nachfragefunktion $P(y)$ abgebildet.[1] Für das allgemeine Verständnis des Konzepts der Konsumentenrente spielt es keine Rolle, ob man eine Marktnachfrage oder deren Inverse zugrunde legt. Voraussetzung dafür ist, dass die inverse Nachfragefunktion zu einer Marktnachfragefunktion existiert. Dies soll in dieser Kurseinheit als Standardannahme gelten. Unter dieser Annahme wollen wir uns im Folgenden auf die Ableitung der Konsumentenrente auf der Basis einer Marktnachfragefunktion beschränken. Wir zeigen später, dass sich dieses Konzept auch auf die inverse Nachfragefunktion überträgt.

Üblicherweise gibt die Nachfragefunktion an, welche Menge am Markt zu einem gegebenen Preis nachgefragt wird. Ein Punkt (p, Y) *auf* der Marktnachfragefunktion repräsentiert eine spezielle Preis-Mengenkonstellation, wobei sich der Preis p aus Sicht der Konsumenten als die marginale Zahlungsbereitschaft für den Konsum einer weiteren Konsumeinheit ausgehend vom Konsum der Menge Y interpretieren lässt. Um das zu verstehen, betrachten Sie die Abbildung 1.1:

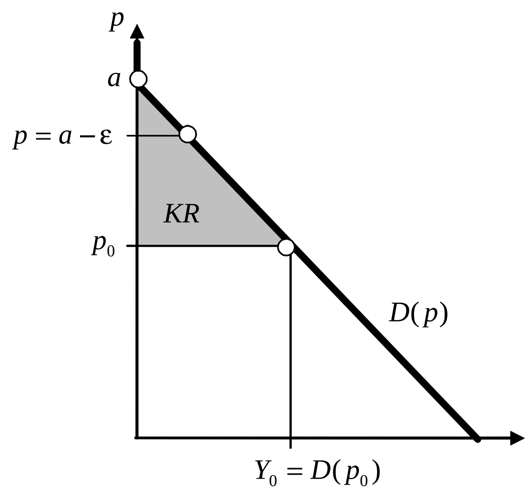

Abbildung 1.1: Konsumentenrente in einem Markt

[1]Die Ausnahme dazu bilden die Modelle der vertikalen und horizontalen Produktdifferenzierung, bei denen die Konsumenten durch Indifferenzkurven in einem p-V Diagramm charakterisiert wurden. Sie bilden eine Vorstufe für die Ableitung von Nachfragefunktionen, wie z.B. die Lösung zur Klausuraufgabe vom September 2002 demonstrierte.

Angenommen, es herrsche ein Preis $p > a$. Für solche Preise gilt $Y = 0$, d.h., zu diesem Preis stellt sich keine Nachfrage ein. Dies liegt darin begründet, dass es zu diesem Preis offensichtlich keinen Konsumenten gibt, der *bereit* ist, das Gut zu konsumieren.

Bei einem Preis $p = a - \epsilon$, der den Wert a um eine marginale Einheit $\epsilon > 0$ unterschreitet, stellt sich eine positive Nachfrage ein. Dass sich zu diesem Preis eine positive Nachfrage einstellt, lässt darauf schließen, dass es zu diesem Preis Individuen gibt, die bereit sind, das Gut zu konsumieren. Sinkt der Preis noch weiter ab, z.B. auf den Wert p_0, wird *zusätzliche* Nachfrage erzeugt. Diese entsteht entweder dadurch, dass derselbe Konsument wie zuvor weitere Einheiten nachfragt oder ein neuer Konsument erstmals Einheiten nachfragt, da dieser nun erst bereit ist, das Gut nachzufragen. Sind die betrachteten Preisänderungen sehr klein bzw. marginal, dann lassen sich die Preise auf der Nachfragefunktion als marginale Zahlungsbereitschaften für zusätzliche Konsumeinheiten interpretieren, unabhängig davon, von welchem Konsumenten das Gut konsumiert wird.

Die marginale Zahlungsbereitschaft ist ein bedeutsames Element der Konsumentenrente. Das verbindende Glied stellt der Preis dar, der sich am Markt tatsächlich einstellt. Betrachten Sie erneut den Preis p_0. Die Marktnachfrage zu diesem Preis beträgt $Y_0 = D(p_0)$. Diese Nachfrage stellt die Summe aller Einzelentscheidungen der Konsumenten dar. Sie umfasst z.B. auch die Entscheidung des Konsumenten, mit der Zahlungsbereitschaft a mindestens *eine* Mengeneinheit zu konsumieren. Dieser Konsument ist bereit, $p = a$ für diese Einheit zu zahlen. Er muss jedoch tatsächlich am Markt nur den Preis $p_0 < a$ zahlen. Folglich erzielt er für diese eine Konsumeinheit einen 'Gewinn' in Höhe von $a - p_0 > 0$. Diesen Gewinn bezeichnet man als Konsumentenrente für die erste Gütereinheit. Er bildet sich aus der Differenz zwischen der Zahlungsbereitschaft und dem tatsächlichen Preis.

Dieser Konsument oder andere Konsumenten fragen aber zum Preis p_0 weitere Gütereinheiten nach. Daher erzielen auch diese Konsumenten eine Konsumentenrente, solange der Preis p_0 deren marginale Zahlungsbereitschaft übersteigt. Addiert man alle 'Gewinne' dieser Art auf, so erhält man die Konsumentenrente zum Preis p_0, die im betrachteten Markt insgesamt erzielt wird. In der Abbildung 1.1 ist sie mit dem grau markierten Flächenstück gekennzeichnet, welches zwischen der Marktnachfragefunktion und dem Marktpreis aufgespannt wird. Wie man erkennt, entspricht die Konsumentenrente grafisch der Fläche eines Dreiecks. Dies vereinfacht die Definition der aggregierten Konsumentenrente für eine lineare Nachfragefunktion. Für die weiteren Ausführungen wollen wir die Konsumentenrente mit KR bezeichnen und definieren sie als:

$$KR(p_0, Y_0) := \frac{1}{2}(a - p_0)D(p_0), \tag{1.2}$$

wobei $Y_0 = D(p_0)$ gelte.[2] Wenn es sich im Markt um ein homogenes Produkt handelt, dann gilt ferner $p_0 = p_i$ für alle $i = 1, .., M$. Mit den Definitionen der Produzentenrente in (1.1) und der Konsumentenrente in (1.2) können wir die soziale Wohlfahrt zu einem beliebigen Preis p_0 definieren als:

$$W(p_0) := KR(p_0, Y_0) + PR(p_0, y_1, ...y_M), \tag{1.3}$$

wobei $Y_0 = y_1 + .. + y_M$ gelte. Damit ist das Bewertungskriterium für die Beurteilung von Marktkonstellationen definiert. Als nächstes soll untersucht werden, welche Preis-Mengenkonstellation die soziale Wohlfahrt maximiert.

1.1.2 Das Wohlfahrtsmaximum

Stellen Sie sich einen sozialen Planer vor, der die strategische Interaktion in Märkten beobachtet und die Kosten der Unternehmen sowie die Marktnachfragefunktion kennt. Welche Preis-Mengenkonstellation würde er bevorzugen, wenn er daran interessiert ist, die soziale Wohlfahrt gemäß (1.4) zu maximieren? Wir wollen diese Frage mit grafischen Argumenten beantworten, um die ökonomische Intuition für ein Wohlfahrtsmaximum transparent zu machen.

Betrachten Sie dazu folgendes Szenario: Im Markt könnte per Annahme nur ein Unternehmen Güter zu konstanten Grenzkosten c produzieren. Der soziale Planer prüft nun, welche Preis-Mengen-Kombination dieses Unternehmens die soziale Wohlfahrt maximiert. Betrachten Sie dazu die Abbildung 1.2.

Die linke Grafik in Abbildung 1.2 zeigt die soziale Wohlfahrt zum Preis p_0. Bei diesem Preis stellt sich ein Gewinn für das Unternehmen ein, der sich grafisch mit dem dunkelgrau markierten Rechteck $B+C$ zeigt. Ferner erzielen die Konsumenten eine Konsumentenrente, die mit dem hellgrau schraffierten Dreieck A markiert ist. Maximiert dieser Preis die soziale Wohlfahrt? Die Antwort darauf ist nein, und es erklärt sich wie folgt: Betrachten Sie den geringeren Preis p_1. Welche Änderungen ergeben sich aus dieser Preissenkung für den Gewinn der Unternehmen und die Konsumentenrente? Wir beantworten diese Frage in zwei Schritten:

(i) Bleiben Sie zunächst bei der linken Grafik in Abbildung 1.2. Angenommen, die Preissenkung würde keine zusätzliche Nachfrage erzeugen. Dann gewinnen die bisherigen Konsumenten als Konsumentenrente das Flächenstück

[2] Wenn sich in einem Markt eine Rationierung der Menge einstellen sollte, in dem Sinne dass $Y_0 < D(p_0)$ gilt, dann ist für die Definition der Konsumentenrente (p_0, Y_0) relevant.

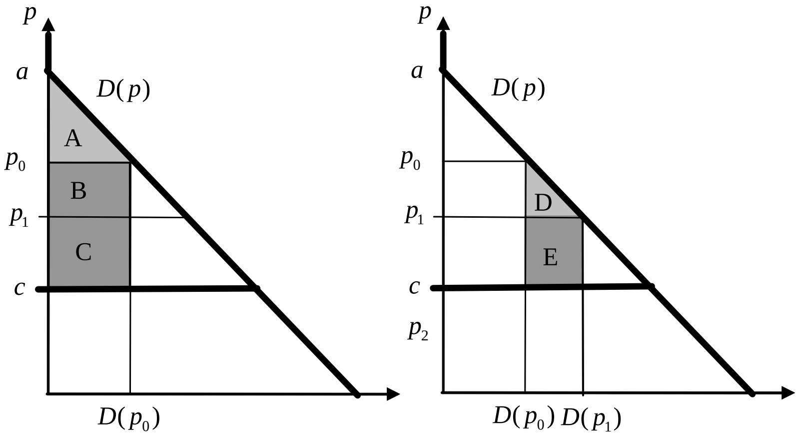

Abbildung 1.2: *Links:* Soziale Wohlfahrt bei $(p_0, D(p_0))$; *Rechts:* Zuwachs an sozialer Wohlfahrt bei $(p_1, D(p_1))$.

$(p_0-p_1)D(p_0)$ bzw. B hinzu, da alle bisherigen Konsumenten nun einen geringeren Preis entrichten müssen. Der Zuwachs an Konsumentenrente entspricht aber genau dem Verlust in Höhe von B, den das Unternehmen hinnehmen muss. Anstatt dieselbe Nachfrage zum Preis p_1 zu bedienen, erhält es nun den geringeren Preis. Das bedeutet: Ohne zusätzliche Nachfrage würde die Preissenkung lediglich eine Umverteilung von Renten zwischen den Konsumenten und dem Unternehmen in Höhe von B bewirken. Die Preissenkung würde daher die soziale Wohlfahrt gegenüber dem Preis p_0 unverändert lassen. Nun kommt der zweite Schritt:

(ii) Betrachten Sie nun die rechte Grafik in Abbildung 1.2. Eine Preissenkung von p_0 auf p_1 erzeugt bei einer nicht vollkommen preisunelastischen Nachfrage *zusätzliche* Nachfrage in Höhe von $D(p_1) - D(p_0)$. Die Preissenkung erzeugt damit eine zusätzliche Konsumentenrente bei allen Konsumenten, die nun die zusätzlichen Gütereinheiten nachfragen. Dies ist in der Grafik mit dem Flächenstück D gekennzeichnet. Ferner erzielt das Unternehmen einen zusätzlichen Gewinn, der mit dem Flächenstück E gekennzeichnet ist. Dieser zusätzliche Gewinn kann, muss aber nicht den Verlust aus dem Flächenstück B kompensieren. Dies ist für die Wohlfahrtsbetrachtung auch unerheblich, da B aus Sicht des sozialen Planers eine reine Umverteilung darstellt, wie Sie aus (i) wissen. Wenn aber die Konsumentenrente steigt und das Unternehmen durch die zusätzliche Nachfrage einen zusätzlichen Gewinn gegenüber (i) erzielt , dann erhöht eine Preissenkung die soziale Wohlfahrt.

Offensichtlich kann auch jede weitere Preissenkung dazu beitragen, die soziale Wohlfahrt zu erhöhen, da sich die bisherige Argumentation wiederholt, wenn ausgehend von p_1 der Preis noch weiter gesenkt wird. Das führt zu der Vermutung, dass bei einem Preis, der den Grenzkosten entspricht, alle Möglichkeiten der Erzielung zusätzlicher Renten gerade ausgeschöpft sind. Ist diese Vermutung richtig?

Dazu muss man prüfen, ob die soziale Wohlfahrt noch gesteigert werden kann, wenn der Preis kleiner als die Grenzkosten ist. Das Argument zeigt die Abbildung 1.3:

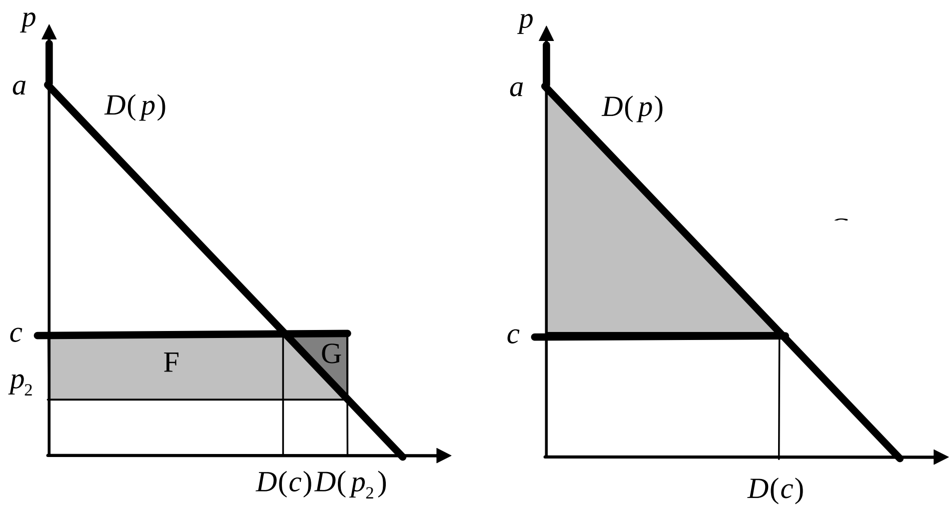

Abbildung 1.3: *Links:* Verlust an sozialer Wohlfahrt bei $(p_2 < c, D(p_2))$; *Rechts:* Maximale soziale Wohlfahrt

Ausgehend von $p = c$ erzeugt die Preissenkung auf das Niveau p_2 zusätzliche Nachfrage $D(c) - D(p_2)$, die aufgrund der Verpflichtung zur Produktion auch bedient wird. Diese zusätzliche Nachfrage generiert eine zusätzliche Konsumentenrente entsprechend des grau schraffierten Trapez F. Das Unternehmen erzielt jedoch einen Verlust, der größer ist als diese zusätzliche Konsumentenrente, da der Verlust in der Abbildung dem Rechteck $(p_2 - c)D(p_2)$ bzw. $F + H$ entspricht. Der Nettoverlust H für den sozialen Planer ist durch das kleine dunkelgraue Dreieck gekennzeichnet. Damit wird deutlich, dass eine Preissenkung, ausgehend vom Grenzkostenpreis, selbst bei einer Verpflichtung zur Produktion die soziale Wohlfahrt senkt. Da sie bei Preissenkungen oberhalb der Grenzkosten gesteigert, unterhalb der Grenzkosten gesenkt wird, kann nur der Grenzkostenpreis die soziale Wohlfahrt maximieren. Dieses zentrale Ergebnis für die Beurteilung von Preis-Mengen Kombinationen in strategischen Interaktionen zeigt die rechte Grafik in Abbildung 1.3.

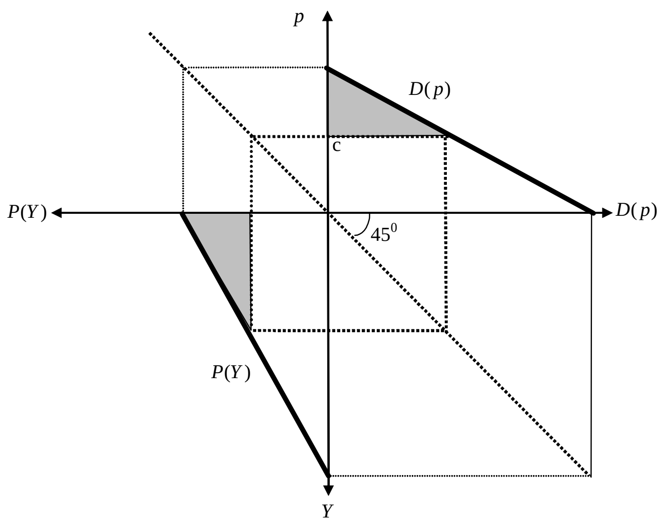

Abbildung 1.4: Marktnachfrage und inverse Nachfrage

Übungsaufgabe 1.1: Nehmen Sie an, ein Unternehmen habe steigende Grenzkosten $C'(y) > 0$ und sei mit der inversen Nachfragefunktion $P(y) = a - y$ konfrontiert. Maximiert auch hier der Grenzkostenpreis die soziale Wohlfahrt? Argumentieren Sie mit einer entsprechenden Grafik!

Soziale Wohlfahrt bei einer inversen Nachfragefunktion: Die Optimalität des Grenzkostenpreises gilt auch für eine inverse Nachfragefunktion, wenn diese existiert.[3] Für den Fall, dass die soziale Wohlfahrt für Preis-Absatz Kombinationen *auf* der Marktnachfragefunktion definiert ist und die inverse Nachfragefunktion existiert, dann existiert dieselbe Preis-Mengen Kombination auch auf der inversen Nachfragefunktion. Dann aber ist auch die soziale Wohlfahrt für eine inverse Nachfragefunktion eindeutig definiert. Dies veranschaulicht die Abbildung 1.4:

Die Abbildung 1.4 veranschaulicht den Zusammenhang zwischen der inversen und der direkten Nachfragefunktion. Jeder Punkt auf der Marktnach-

[3]Die inverse Nachfragefunktion existiert nicht, wenn die Nachfragefunktion keine *eindeutige* Zuordnungsvorschrift zwischen Werten des Definitions- und Wertebereich definiert. Denn in diesem Fall ist bereits die Nachfrage keine Funktion. Das ist z.B. dann der Fall, wenn die Nachfragefunktion für ein vordefiniertes Preisintervall vollkommen preiselastisch ist. In diesem Fall liefert die Abbildung 1.4 ein Hilfsinstrument für die Konstruktion einer inversen Preis-Absatz Zuordnungsvorschrift. Man kann das Problem der Invertierbarkeit auch damit umgehen, indem man allgemein von Preis-Absatz Zuordnungen anstelle von Nachfragefunktionen spricht.

fragefunktion im rechten oberen Quadranten kann durch Spiegelung an der Winkelhalbierenden in den linken unteren Quadranten transformiert werden. Damit kann die inverse Nachfragefunktion auf der Basis der Marktnachfragefunktion konstruiert werden. Dasselbe gilt für die Konstruktion der Marktnachfragefunktion auf der Basis einer inversen Nachfragefunktion. Da aber für beide Nachfragekonzepte eine Preis-Mengen Kombination definiert werden kann, lässt sich auch die soziale Wohlfahrt für eine inverse Nachfragefunktion bestimmen. Davon bleibt die Optimalität des Grenzkostenpreises unberührt, wie die Abbildung 1.4 zeigt.

Die beiden alternativen Nachfragekonzepte unterscheiden sich allein in der Lesart, ökonomisch bilden sie aber einen äquivalenten Zusammenhang zwischen Preisen und Absatzmengen ab. Warum man diese Konzepte in der Ökonomie dennoch unterscheidet, hat ganz einfach damit zu tun, dass sich mal das eine, mal das andere Konzept dazu eignet, eine strategische Interaktion zu analysieren. So eignet sich das Konzept der Marktnachfragefunktion immer dann, wenn von Unternehmen angenommen wird, dass sie den Preis als primäre Strategie verwenden.

Formale Herleitung des Wohlfahrtsmaximums: Das grafisch abgeleitete Wohlfahrtsmaximum lässt sich für den hier betrachteten Spezialfall $M = 1$ auch formal ableiten. Betrachten Sie dazu z.B. die Marktnachfragefunktion $D(p) = a - p$ und unterstellen Sie konstante Grenzkosten von $c > 0$, wobei $c < a$ gelte. Mit Hilfe der Definition der sozialen Wohlfahrt gemäß (1.3) lässt sich die soziale Wohlfahrt für diesen Fall definieren als:

$$\begin{aligned} W(p) &= \frac{1}{2}(a-p)D(p) + (p-c)D(p) && (1.4) \\ &= \frac{1}{2}(a-p)^2 + (p-c)(a-p). && (1.5) \end{aligned}$$

Die Bedingung erster Ordnung für ein Wohlfahrtsmaximum lautet:

$$W'(p) := \frac{\partial W(p)}{\partial p} = -(a-p) + (a-p) - (p-c) = 0. \qquad (1.6)$$

Da die Wohlfahrtsfunktion wegen $W''(p) = -1$ konkav in p ist, definiert die BEO in (1.6) den wohlfahrtsmaximierenden Preis. Da sich die beiden ersten Terme in (1.6) aufheben, folgt aus (1.6) der Grenzkostenpreis $p = c$. Die Intuition des formal abgeleiteten Ergebnisses erklärt sich mit der zuvor durchgeführten grafischen Analyse.

Übungsaufgabe 1.2: Ermitteln Sie für die inverse Nachfragefunktion aus Übungsaufgabe 1, aber für konstante Grenzkosten c das Wohlfahrtmaximum!

1.2 Marktversagen in Wettbewerbsmärkten

Im folgenden Abschnitt soll das Konzept der sozialen Wohlfahrt für die Frage herangezogen werden, unter welchen Bedingungen in homogenen Wettbewerbsmärkten ein Wohlfahrtsmaximum erreicht wird. Für den Fall, dass im Rahmen einer strategischen Interaktion die soziale Wohlfahrt nicht maximiert, liegt ein *Marktversagen* in dem Sinne vor, dass der Markt allein nicht dazu fähig ist, Grenzkostenpreise zu gewährleisten. Dies liefert eine Begründung für staatliche Eingriffe bzw. Korrekturmaßnahmen durch die dazu entsprechend befugten Institutionen der Wettbewerbs- und Regulierungspolitik mit dem Ziel, das Wohlfahrtsmaximum zu induzieren bzw. bestmöglich zu approximieren. Die Rechtfertigung für staatliche Eingriffe besteht daher in der Prüfung von drei 'Checkpunkten':

1. Die Definition eines Marktversagens;

2. Überlegungen zu der Wahl von geeigneten staatlichen Instrumenten zur Korrektur des Marktversagens und

3. die Untersuchung der Vorteilhaftigkeit der Instrumente, gemessen an dem Nutzen und den Kosten ihres Einsatzes zur Korrektur des Marktversagens.

Im Folgenden wollen wir diese Checkpunkte auf die beiden Standardmodelle der strategischen Interaktion -Bertrand- und Cournotwettbewerb- anwenden.

1.2.1 Bertrand-Wettbewerb

Wie Sie aus der Kurseinheit 1 in Erinnerung haben, führt die strategische Interaktion im Bertrandwettbewerb nur unter sehr eingeschränkten Bedingungen zu einem Bertrand-Paradox: Produzieren $M \geq 2$ Unternehmen mit identischen und konstanten Grenzkosten, dann resultiert aus der strategischen Interaktion im Wettbewerb ein Nash-Gleichgewicht, in welchem die Unternehmen den Grenzkostenpreis setzen. Dieses Nash-Gleichgewicht maximiert zugleich die soziale Wohlfahrt, wie aus der vorangegangenen Analyse deutlich wurde. Daher liegt in diesem speziellen Fall kein Marktversagen vor.

Wie aber verhält es sich bei einem Bertrandwettbewerb mit einer asymmetrischen Kostensituation, d.h., eine Situation, bei der die M Unternehmen zu unterschiedlichen Grenzkosten $c_1 < c_2 < ... < c_M$ produzieren?

Aus der Analyse der strategischen Interaktion wissen Sie, dass in diesem Fall das Unternehmen mit den effizientesten Kosten, d.h., Unternehmen 1, in der Lage ist, die übrigen Wettbewerber zu verdrängen, da es dem Unternehmen 1 stets möglich ist, die Grenzkosten des zweiteffizientesten Unternehmens -und damit auch die Grenzkosten aller anderen Unternehmen- zu unterbieten, ohne Gefahr zu laufen, selbst vom Markt verdrängt zu werden, da eine Unterbietung der Grenzkosten des Unternehmens 1 durch die übrigen Wettbewerber nur mit Verlusten möglich wäre und daher unterbleibt.

Sind die Grenzkostenunterschiede nicht zu groß, dann unterbietet das Unternehmen 1 die Grenzkosten des Unternehmens 2 marginal, d.h., es setzt im Nash-Gleichgewicht den Preis entsprechend:

$$p_1^N = c_2 - \epsilon > c_1. \tag{1.7}$$

Maximiert dieser Preis die soziale Wohlfahrt? Zwar orientiert sich das Unternehmen 1 an Grenzkosten, aber es sind nicht die Grenzkosten, die für die Wohlfahrtsanalyse relevant sind. Relevant sind die Grenzkosten, mit denen das *aktive* Unternehmen den Markt bedient, und das sind die Grenzkosten des Unternehmens 1. Wie aber (1.7) zeigt, weicht das Unternehmen 1 von seinen Grenzkosten ab. Dessen Preissetzung kann daher nicht die soziale Wohlfahrt maximieren. Würde das Unternehmen den Preis senken, wäre eine Steigerung der sozialen Wohlfahrt möglich, wie dies bereits Abbildung 1.2 zu erkennen gab.

Das Marktversagen

Damit lässt sich das Marktversagen im Fall eines asymmetrischen Bertrand-Wettbewerbs wie folgt beschreiben: Infolge der asymmetrischen Kostensituation gewinnt das effizienteste Unternehmen Preissetzungsfreiheiten, die es diesem ermöglichen, einen Preis oberhalb seiner Grenzkosten im Markt durchzusetzen. Daraus entsteht im Vergleich zur Situation mit symmetrischen Kosten bei einer nicht vollkommen unelastischen Marktnachfrage ein Wohlfahrtsverlust in Höhe von:

$$\Delta W(c_1, c_2 - \epsilon) = W(c_2 - \epsilon) - W(c_1) > 0. \tag{1.8}$$

Dieser Wohlfahrtsverlust ist Ausdruck des Marktversagens aufgrund der relativen Marktmacht des effizientesten Unternehmens gegenüber den weniger effizienten Produktionsmöglichkeiten der übrigen Unternehmen.

Möglichkeiten der Korrektur des Marktversagens

Eine Möglichkeit der Korrektur besteht darin, das zweiteffizienteste Unternehmen zu subventionieren. Um diese Idee zu skizzieren, nehmen Sie an, der

Staat fördert das zweiteffizienteste Unternehmen durch eine Mengensubvention s, die so bemessen wird, dass gilt:

$$s = c_2 - c_1. \tag{1.9}$$

Eine Subvention in dieser Höhe schafft eine symmetrische Kostensituation zwischen den Unternehmen, da die Subvention die Eigenschaft hat, die für die strategische Interaktion im Preiswettbewerb relevanten Grenzkosten von Unternehmen 2 zu senken auf das Niveau:[4]

$$\widehat{c}_2 = c_2 - s. \tag{1.10}$$

Setzt man die Subvention in (1.9) in die relevanten Grenzkosten in (1.10) ein, so zeigt sich, dass wegen $\widehat{c}_2 = c_2 - s = c_2 - (c_2 - c_1) = c_1$ die relevanten Grenzkosten von Unternehmen 2 genau den Grenzkosten von Unternehmen 1 entsprechen. Dies hat zur Folge, dass nun beide Unternehmen den Preis im Nash-Gleichgewicht entsprechend den Grenzkosten des Unternehmens 1 setzen bzw.:

$$p_1^N = p_2^N = c_1. \tag{1.11}$$

Ist die Subventionierung des Unternehmens 2 vorteilhaft im Hinblick auf die soziale Wohlfahrt?

Bewertung der Vorteilhaftigkeit der Korrektur des Marktversagens

Die Vorteilhaftigkeit der Subventionierung hängt im Wesentlichen von der Aufteilung der Nachfrage ab, die sich im Nash-Gleichgewicht einstellt. Das soll im Folgenden näher erläutert werden.

Nehmen Sie an, dass sich die Unternehmen dazu entscheiden, im Nash-Gleichgewicht eine Aufteilung der Nachfrage vorzunehmen, so dass Unternehmen 2 den Anteil $\alpha D(c_1)$ und Unternehmen 1 den Anteil $(1 - \alpha)\, D(c_1)$ an der Nachfrage bedient.

Für den sozialen Planer stellt sich nun die Frage, ob die Subventionierung des Unternehmens 2 zu einer *Verbesserung* der sozialen Wohlfahrt gegenüber der Situation ohne Subventionierung beiträgt. Um diese Frage zu beantworten, muss man die soziale Wohlfahrt unter diesen beiden Situationen miteinander vergleichen.

[4] Prinzipiell wäre es auch denkbar, eine Symmetrie der Kostenbedingungen über eine Besteuerung von Unternehmen 1 herbeizuführen. In diesem Fall stellt sich durch die künstlich geschaffene Kostensymmetrie diese soziale Wohlfahrt ein wie im Falle der Situation ohne staatliche Eingriffe. Es sein denn, mit der Besteuerung wird auf anderem Wege die soziale Wohlfahrt erhöht.

Die Situation ohne Subvention: Ohne Subvention ist nur das effizienteste Unternehmen im Markt aktiv, setzt aber den Preis entsprechend den Grenzkosten von Unternehmen 2. Zur Vereinfachung nehmen wir hier an, dass keine marginale Unterbietung der Grenzkosten des Unternehmens 2 nötig ist, damit Unternehmen 1 den Markt allein bedienen kann. Es gelte daher $p_1^N = c_2$. Mit der Definition der sozialen Wohlfahrt kann nun die soziale Wohlfahrt für dieses Nash-Gleichgewicht formuliert werden als:

$$W = KR(c_2) + (c_2 - c_1)D(c_2). \tag{1.12}$$

Der erste Term repräsentiert die Konsumentenrente, der zweite Term den Gewinn von Unternehmen 1 im Nash-Gleichgewicht. Da das Unternehmen 2 verdrängt wird, taucht dessen Gewinn in der sozialen Wohlfahrt nicht auf.

Die Situation mit Subvention: Subventioniert der Staat das Unternehmen 2 entsprechend der Subvention $s = c_2 - c_1$, stellt sich das Nash-Gleichgewicht in (1.11) ein. Zu berücksichtigen ist nun, dass der Staat die Kosten der Subventionierung des Unternehmens 2 trägt. Da diese davon abhängen, wie hoch der Anteil der Nachfrage ist, die auf das Unternehmen 2 entfällt, lässt sich die soziale Wohlfahrt unter der Subventionierung formulieren als:

$$W(s) = KR(c_1) - s\alpha D(c_1). \tag{1.13}$$

Der erste Term in (1.13) repräsentiert die Konsumentenrente zum Nash-Gleichgewichtspreis. Zu beachten gilt es, dass unter der Subventionierung beide Unternehmen Nullgewinne erzielen. Daher tauchen diese nicht in der sozialen Wohlfahrt auf. Wenn das Unternehmen 2 einen Marktanteil $\alpha D(c_1)$ hat, ergibt sich der Subventionsbetrag als Produkt aus der Mengensubvention s und dem Marktanteil. Sie gehen als negativer Term in die soziale Wohlfahrt ein.[5]

Die Subventionierung des Unternehmens 2 führt zu einer Verbesserung der sozialen Wohlfahrt, falls gilt:

$$W(s) > W. \tag{1.14}$$

Die Ungleichung in (1.14) ist das Entscheidungskriterium über die Vorteilhaftigkeit der staatlichen Maßnahme für dieses konkrete Beispiel.

[5] Wir haben hier zur Vereinfachung angenommen, dass dem Staat mit der Subventionierung nicht mehr Kosten als der Subventionsbetrag entstehen. Dies ist aber nicht zwangsläufig der Fall. Wie in Kapitel 1 der Kurseinheit 5 deutlich wird, muss der Staat Subventionen über das Steuersystem oder im Rahmen von kostspieligen Krediten finanzieren. Die Kosten der Subventionierung sind dann höher anzusetzen. Unter der hier getroffenen Annahme gehen wir von der kostengünstigsten Situation aus.

Nach Einsetzen von (1.12) und (1.13) in (1.14) erhält man nach einer Umstellung der entsprechenden Terme die Bedingung:

$$[KR(c_1) - KR(c_2)] - (c_2 - c_1)D(c_2) > s\alpha D(c_1). \tag{1.15}$$

Der Term in der eckigen Klammer auf der linken Seite der Ungleichung gibt den Zugewinn an Konsumentenrente an, den die Subventionierung von Unternehmen 2 auslöst: Der Nash-Gleichgewichtspreis sinkt von c_2 auf c_1 und erhöht entsprechend die Konsumentenrente. Dieser Erhöhung der Konsumentenrente steht die Gewinneinbuße gegenüber, die Unternehmen 1 hinnehmen muss, da dessen Gewinn vor Subventionierung $(c_2 - c_1)D(c_2)$ aufgrund der Verschärfung des Wettbewerbs, den die Subventionierung von Unternehmen 2 bewirkt, auf Null sinkt. Dennoch ist der Gesamteffekt positiv, wie die Ausführungen zur sozialen Wohlfahrt weiter oben verdeutlich haben.

Die linke Seite der Ungleichung in (1.15) lässt sich auch als der *Bruttozugewinn* an sozialer Wohlfahrt bezeichnen. Da er positiv ist, hängt die Vorteilhaftigkeit der Subventionierung nur noch davon ab, ob die Kosten der Subventionierung nicht größer sind als dieser Bruttozugewinn. Diese Kosten sind auf der rechten Seite der Ungleichung in (1.15) aufgeführt. Wenn Unternehmen 2 überhaupt keine Nachfrage bedient ($\alpha = 0$), dann sollte unmittelbar einleuchten, dass die Subventionierung vorteilhaft ist. Der Bruttowohlfahrtszuwachs wird in diesem Fall kostenlos erzielt. Je größer aber der Marktanteil von Unternehmen 2 ist, desto höher sind die Kosten der Subvention. Ab einer kritischen Größe können sie den Bruttowohlfahrtsgewinn übersteigen. In diesem Fall wäre die Subventionierung von Unternehmen 2 nicht effizient. Eine Beibehaltung der asymmetrischen Kostensituation wäre effizienter. Diese Einsicht veranschaulicht die Abbildung 1.5 für eine lineare Marktnachfragefunktion.

Die linke Grafik in Abbildung 1.5 zeigt die soziale Wohlfahrt im Nash-Gleichgewicht des asymmetrischen Bertrand-Wettbewerbs. Zu beachten ist, dass das Unternehmen als Kostenführer den Markt vollständig bedient und den Preis entsprechend den Grenzkosten des Unternehmens 2 setzen kann. Das hellgraue Flächenstück stellt die Konsumentenrente, das dunkelgraue Flächenstück den Gewinn von Unternehmen 1 im Nash-Gleichgewicht dar.

Die rechte Grafik zeigt, dass mit einer infolge der staatlichen Subventionierung des Unternehmens 2 induzierten Preissenkung eine Steigerung der sozialen Wohlfahrt möglich wäre: Die Unternehmen setzen in diesem Fall den Preis entsprechend den Grenzkosten des Unternehmens 1. Wie man erkennen kann, ist die Bruttowohlfahrt zum neuen Nash-Gleichgewicht $p_2^N = p_1^N = c_1$ nun maximiert. Im Vergleich zur Situation ohne Subventionierung würde die soziale Wohlfahrt um das hellgraue Dreieck steigen. Ob die Subventionierung

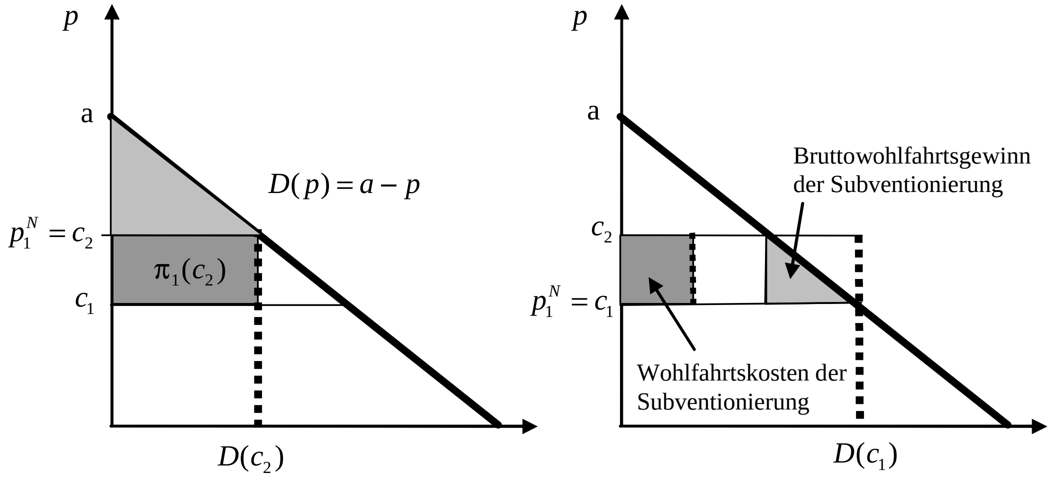

Abbildung 1.5: Bewertung der Subvention: *Links:* soziale Wohlfahrt vor der Subvention; *Rechts:* Soziale Wohlfahrt nach der Subvention

aus Sicht des sozialen Planers vorteilhaft ist, hängt davon ab, wie hoch die Subventionskosten sind. Diese sind in der rechten Grafik durch das dunkelgraue Rechteck gekennzeichnet. Die gestrichelte rechte Querseite des Rechtecks soll verdeutlichen, dass die Breite des Rechtecks von dem Marktanteil α des Unternehmens 2 abhängt. Übersteigt der Marktanteil eine kritische Höhe, dann ist die Fläche des Rechtecks größer als der Bruttowohlfahrtszuwachs (Dreieck).

Ohne Kenntnis der Aufteilung der Nachfrage ist es für den Staat daher nicht möglich zu beurteilen, ob die Subventionierung unter dem Kriterium der sozialen Wohlfahrt vorteilhaft ist. Er kann diese Aufteilung nur ex-post feststellen. Da aber die Unternehmen unter der Subventionierung ohnehin einen Gewinn von Null erzielen, spricht nichts dagegen, dem Unternehmen 2 mit der Subventionierung gleichzeitig die Auflage zu geben, *nicht* zu produzieren. Denn auf diese Weise kann der Staat die Subventionskosten vollständig vermeiden. Da das Unternehmen keinen Anreiz hat, von dieser Auflage abzuweichen, ist es für den Staat auch nicht zwingend erforderlich, die Auflage der Nicht-Produktion zu überwachen.

Allerdings ist die Korrektur des Marktversagens in der Praxis nicht so optimistisch zu sehen. Dies liegt darin begründet, dass der Staat zur Festlegung der 'richtigen' Subvention, d.h., diejenige Subvention, die tatsächlich das Wohlfahrtsmaximum induziert, die Grenzkosten beider Unternehmen kennen muss. In der Realität der Regulierungspraxis kann aber nicht vorausgesetzt werden, dass der Staat über diese Informationen verfügt, da er gewöhnlich keinen Einblick in die Produktionsbedingungen von Unternehmen hat. Damit aber sind wir bei Anreizproblemen der Regulierung angelangt, die in diesem Kurs nicht vertieft werden können.

Es bleibt festzustellen, dass unter den idealisierten Bedingungen vollkommener Information über die Kosten der Unternehmen das Wohlfahrtsmaximum mit einer entsprechend ausgestalteten Mengensubvention induziert werden kann.

Übungsaufgabe 1.3: Skizzieren Sie den Wohlfahrtsverlust eines asymmetrischen Bertrandwettbewerbs mit den Grenzkosten $c_1 < c_2 < a$ in Abhängigkeit von den Grenzkosten des ineffizienteren Unternehmens im Intervall $c_2 \epsilon [c_1, a]$! Unterstellen Sie dabei die Marktnachfrage $D(p) = a - p$. Erläutern Sie das Ergebnis!

Übungsaufgabe 1.4: Haben Sie weitere Ideen für die Korrektur des Marktversagens im asymmetrischen Bertrand-Wettbewerb? Skizzieren Sie Ihre Ideen und erläutern Sie diese!

1.2.2 Cournot-Mengenwettbewerb

Die oben für den homogenen Preiswettbewerb durchgeführte Wohlfahrtsanalyse lässt sich grundsätzlich auch für einen Mengenwettbewerb durchführen. Unterstellen wir im Folgenden eine inverse Nachfragefunktion $P(Y)$, wobei $Y = y_1 + ... + y_M$ die Gesamtmenge der von M Unternehmen abgesetzten Mengen y_i darstelle. Ferner gelte: $\frac{\partial P(Y)}{\partial y_i} < 0$ für $i = 1..M$. Die Unternehmen produzieren zu identischen und konstanten Grenzkosten.

In einem $M-$Firmen Cournot-Wettbewerb hat die Firma i ihre gewinnmaximierende Angebotsmenge gefunden, wenn gilt:

$$\frac{\partial \pi_i}{\partial y_i} = \frac{\partial P(Y)}{\partial y_i} y_i + [P(Y) - c] = 0 \text{ für } i = 1...M. \tag{1.16}$$

Das Marktversagen

Jede der M Gleichungen in (1.16) definiert implizit eine Reaktionsfunktion der Firma i. Das Nash-Gleichgewicht dieser strategischen Interaktion ist daher die Lösung des Gleichungssystems in (1.16). Dieses Gleichungssystem muss aber nicht explizit gelöst werden, um die in diesem Abschnitt zentrale Eigenschaft dieses Gleichgewichtes zu charakterisieren. Es reicht aus, die M Gleichungen aufzusummieren. Dann erhält man eine sehr nützliche Information über das Gleichgewicht für die Wohlfahrtsbetrachtung: Das in (1.16) gegebene Gleichungssystem impliziert nach Aufsummieren der M Gleichungen:

$$\textstyle\sum_{i=1}^{M} \frac{\partial P(Y)}{\partial y_i} y_i + M\left[P(Y) - c\right] = 0. \tag{1.17}$$

Die Gleichungen (1.16) und (1.17) geben zu erkennen, dass im Gleichgewicht eines Cournot-Wettbewerbs der Preis größer als die Grenzkosten der Firmen ist. Das folgt daraus, dass der Summand in (1.16) bzw. (1.17) negativ ist, solange mindestens eine Firma eine positive Menge anbietet. Da $M > 0$ gilt, muss daher $[P(Y) - c] > 0$ im Gleichgewicht gelten, damit die Gleichung erfüllt ist. Das bedeutet aber gerade $P(Y) > c$. Die Unternehmen setzen im Gleichgewicht insgesamt eine Menge, die in einen Marktpreis resultiert, der größer als die Grenzkosten ist. Daher wird auch in einem Cournot-Wettbewerb die soziale Wohlfahrt nicht maximiert. Es liegt folglich ein Marktversagen vor.

Im Unterschied zum Bertrand-Wettbewerb ist dieses Ergebnis auch ohne asymmetrische Kostensituation möglich. Es folgt allein aus der besonderen Natur der strategischen Interaktion im Mengenwettbewerb. Was bedeutet das für den Handlungsbedarf des sozialen Planers?

Möglichkeit der Korrektur des Marktversagens

Zunächst einmal bedeutet es, dass ein sozialer Planer die Anzahl der Unternehmen nicht beschränken sollte, wenn der mögliche Marktzutritt eines weiteren Unternehmens die soziale Wohlfahrt erhöhen würde. Ob der Marktzutritt eines weiteren Unternehmens tatsächlich die soziale Wohlfahrt erhöht, hängt davon ab, ob mit dem Marktzutritt die Gesamtmenge im Nash-Gleichgewicht erhöht wird. Denn nur dann sinkt der Preis im Nash-Gleichgewicht.

Betrachten Sie zur Beantwortung dieser Frage einen symmetrischen Cournot-Wettbewerb mit einem Kontinuum von Unternehmen der Masse M. Da der Wettbewerb symmetrisch ist, ergibt sich die Gesamtmenge in einem $M-$Firmen Cournot-Oligopol zu:[6]

$$Y(M) = M * y_i(M). \tag{1.18}$$

Der Zutritt eines weiteren Unternehmens wird aufgrund des Kontinuums der Unternehmen als *marginale* Änderung von M bezüglich $Y(M)$ betrachtet. Folglich kann der soziale Planer bei der Überlegung, ein zusätzliches Unternehmen im Wettbewerb zuzulassen, unter Anwendung der Produktregel zu der Einsicht gelangen:

$$\frac{\partial Y(M)}{\partial M} = M\frac{\partial y_i(M)}{\partial M} + y_i(M) \gtrless 0. \tag{1.19}$$

[6] Vergleiche mit den Ausführungen unter 2-7 in der Kurseinheit 1+2.

Der erste Term in (1.19) erfasst die Summe der marginalen Änderungen der Mengen der bereits etablierten Firmen. Das Vorzeichen dieses Terms ergibt sich aus der Analyse der Reaktionsfunktion einer Firma i. Betrachten Sie dazu (1.16). Welche Anpassung der Menge erfolgt bei einem bereits etablierten Unternehmen bei einem marginalen Marktzutritt?

Unter der Annahme einer konstanten Preissensibilität der Nachfrage bleibt $\frac{\partial P'(Y)}{\partial y_i}$ konstant. Jedoch steigt beim Marktzutritt einer weiteren Firma, die eine zusätzliche positive Menge anbietet, der Preis. Dann aber wird der marginale Gewinn in (1.16) negativ. Das etablierte Unternehmen wird daher die Menge reduzieren. Daher gilt $\frac{\partial y_i(M)}{\partial M} < 0$ in (1.19). Solange die etablierten Firmen weiterhin im Markt bleiben, ist das Vorzeichen von (1.19) insgesamt nicht eindeutig bestimmt. Die Gesamtmenge im neuen Gleichgewicht steigt nur dann, wenn die Menge des zusätzlichen Wettbewerbers größer ist als die Mengenreduktionen der etablierten Firmen. Warum ist diese Einsicht bedeutsam?

Angenommen, die Produktion von Gütern ist an die Vergabe einer Lizenz durch staatliche Behörden geknüpft. Dies gilt für viele genehmigungspflichtige Dienstleistungen, wie z.B. Bäckereien, Apotheken oder auch Mobilfunkanbietern. Dann wird aus der Analyse deutlich, dass ein sozialer Planer bei der Überlegung, wieviele Lizenzen er für die Produktion des homogenen Gutes zulassen soll, nicht sicher sein kann, ob die Vergabe einer weiteren Lizenz zu einer Erhöhung der sozialen Wohlfahrt beiträgt.

Übungsaufgabe 1.5: Zeigen Sie, dass für eine lineare Nachfragefunktion $P(Y) = a - Y$ mit $Y = y_1, ..., y_M$ und konstanten Grenzkosten $c < a$ die soziale Wohlfahrt maximiert wird, wenn M gegen unendlich wächst!

Übungsaufgabe 1.6: Die inverse Nachfragefunktion sei gegeben mit $P(X) = a - X$. Angenommen, die Produktion des Gutes verursache neben den konstanten und identischen Stückkosten c zusätzlich Fixkosten in Höhe von $F > 0$. Der Marktzutritt von M potenziellen Firmen sei nur mit einer staatlich genehmigten Lizenz möglich.

(i) Angenommen, ein sozialer Planer könne die Lizenzen vergeben. Welche ökonomischen Überlegungen muss er bei der Vergabe der Lizenzen berücksichtigen, wenn er die soziale Wohlfahrt maximiert?

(ii) Kann es sein, dass der soziale Planer nur eine einzige Lizenz vergeben würde, obwohl ein Wettbewerb mit zwei oder mehreren

Unternehmen möglich wäre? Für welches Intervall von Fixkosten wäre dies effizient?

Übungsaufgabe 1.7: Greifen Sie die Idee der Mengensubvention aus der Analyse der sozialen Wohlfahrt bei einem asymmetrischen Bertrand-Wettbewerbs für den Fall eines symmetrischen Mengenwettbewerbs auf. Unterstellen Sie dabei, dass jedes Unternehmen eine Mengensubvention $s = c - \beta$ erhält, wobei $\beta < c$ gelte. Untersuchen Sie die Wohlfahrtseigenschaften dieser staatlichen Maßnahme! Ist die Subventionierung vorteilhaft? Begründen Sie Ihre Ergebnisse!