Univ.-Prof. Dr. Joachim Grosser

Modul 31791
Industrieökonomik

Kurs 00531
Industrieökonomik
Kurseinheit 4

LESEPROBE

Fakultät für
**Wirtschafts-
wissenschaft**

FernUniversität in Hagen

inhalt

Kurseinheiten 1 und 2

Kurseinheit 3

Inhaltsverzeichnis Kurseinheit 4

Inhaltsverzeichnis Kurseinheit 5

Kapitel 1

Soziale Wohlfahrt und Marktversagen

1.1 Das soziale Wohlfahrtsmaximum

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*.

Soziale Wohlfahrt als Effizienzmaß

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.

Def.: Produzentenrente

Im Rahmen von Wohlfahrtsanalysen bezeichnet man die Gewinne der Unternehmen 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.*

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

[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.

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.

Marginale Zahlungsbereitschaft

Ein Punkt *(p,Y)* auf der Marktnachfragefunktion repräsentiert eine spezielle Preis-Mengen Konstellation, 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:

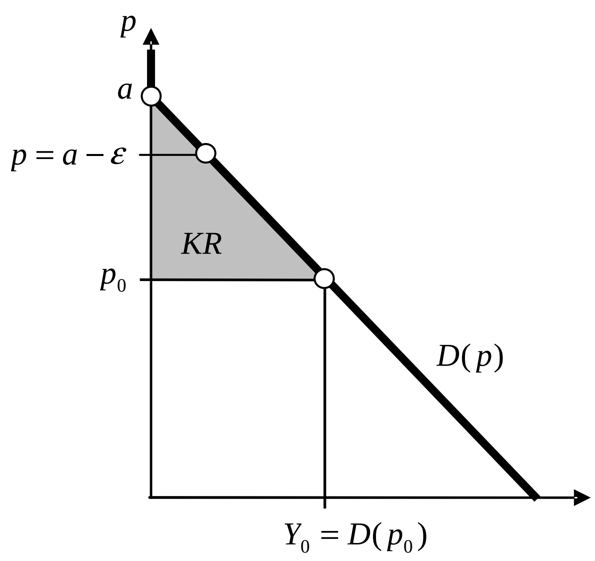

Abbildung 1.1: Konsumentenrente in einem Markt

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 $p = a - \varepsilon$, der den Wert a um eine marginale Einheit 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 zusätzliche Einheiten oder ein neuer Konsument erstmals Einheiten nachfragt, da jener nun erst bereit ist, das Gut nachzufragen. Sind die betrachteten Preisänderungen sehr klein bzw. marginal, dann lässt sich ein Preis auf der Nachfragefunktion als marginale Zahlungsbereitschaft für zusätzliche Konsumeinheiten interpretieren, unabhängig davon, von welchem Konsumenten das Gut konsumiert wird.

Def.: Konsumentenrente

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 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 marginalen 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 deren marginale Zahlungsbereitschaft den Preis p_0 übersteigt. Addiert man alle „Gewinne“ dieser Art auf, erhält man die Konsumentenrente zum Preis p_0, die im betrachteten Markt *insgesamt* erzielt wird. In der Abbildung 1.1 ist diese mit dem grau markierten Dreieck zwischen der Marktnachfragefunktion und dem Marktpreis gekennzeichnet. Formal lässt sich die Konsumentenrente mit *KR* bezeichnen und für die lineare Nachfragefunktion definieren 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 der Definition

[2] Wenn in einem Markt Unternehmen eine Rationierung der Menge $Y_0 < D(p_0)$ vornehmen, dann ist für die Definition der Konsumentenrente (p_0, Y_0) relevant.

der Produzentenrente in (1.1) und der Konsumentenrente in (1.2) können wir die soziale Wohlfahrt zu einem beliebigen Preis p_0 definieren als:

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

mit $Y_0 = y_1 + ... + y_M$. Damit ist das Bewertungskriterium für die Beurteilung von Marktkonstellationen definiert. Als nächstes soll untersucht werden, welche Preis-Mengen Konstellation 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-Mengen Konstellation würde er bevorzugen, wenn er daran interessiert ist, die soziale Wohlfahrt gemäß (1.3) zu maximieren? Wir wollen das Ergebnis zunächst formal herleiten und die Intuition hinter dem formalen Ergebnis grafisch transparent machen.

Formale Herleitung des Wohlfahrtsmaximums

Die Grenzkosten-preisregel (formal)

Das Wohlfahrtsmaximum lässt sich für den hier betrachteten Spezialfall $M = 1$ 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:

$$W(p) = \frac{1}{2}(a - p)D(p) + (p - c)D(p) \tag{1.4}$$

$$= \frac{1}{2}(a - p)^2 + (p - c)(a - p). \tag{1.5}$$

Die Bedingung erster Ordnung zu (1.5) für ein Wohlfahrtsmaximum lautet:

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

Da die Wohlfahrtsfunktion wegen $W''(p) = -1 < 0$ konkav in p ist, definiert die BEO in (1.6) den wohlfahrtsmaximierenden Preis. Da sich die beiden ersten Terme in (1.6) aufheben, ist (1.6) nur für den Grenzkostenpreis $p = c$ erfüllt. Im Wohlfahrtsmaximum entspricht der Preis den Grenzkosten.

Intuitive Erklärung der Grenzkostenpreisregel

Die Intuition des formal abgeleiteten Ergebnisses lässt sich mit grafischen Mitteln erläutern. Betrachten Sie dazu die Abbildung 1.2.

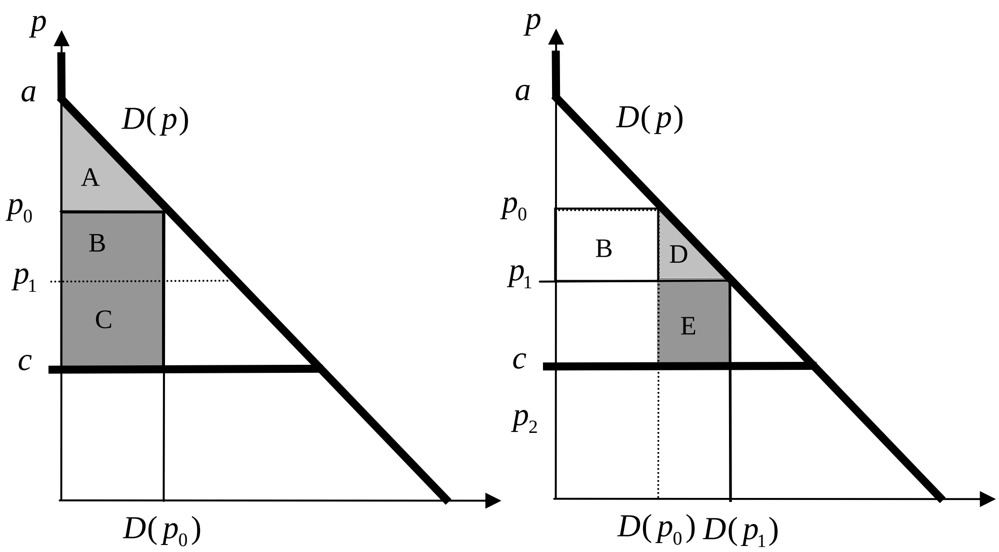

Abbildung 1.2: *Links:* Soziale Wohlfahrt bei $(p_0, D(p_0))$;
Rechts: Zuwachs an sozialer Wohlfahrt bei $(p_1, D(p_1))$.

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 $(p_0 - p_1)D(p_0)$ 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 in Höhe von B+C: bei denen, die zum bisherigen Preis konsumierten (B) und bei den neu gewonnenen Kunden (C). Der Zuwachs an Konsumentenrente bei den bisherigen Konsumenten stellt aber allein eine Umverteilung dar, da diese dem Teilgewinn B entspricht, den das Unternehmen zuvor erwirtschaftet hat und nun nicht mehr erhält. Daher ist das Flächenstück *D* ein *Zuwachs an Konsumentenrente über die Umverteilung von Renten hinaus*. Ferner erzielt das Unternehmen einen zusätzlichen Gewinn, der mit dem Flächenstück *E* gekennzeichnet ist. 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.[3]

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:

[3] Das gilt nicht für vollkommen preisunelastische Nachfragefunktionen, wie in späteren Übungsaufgaben erarbeitet werden soll.

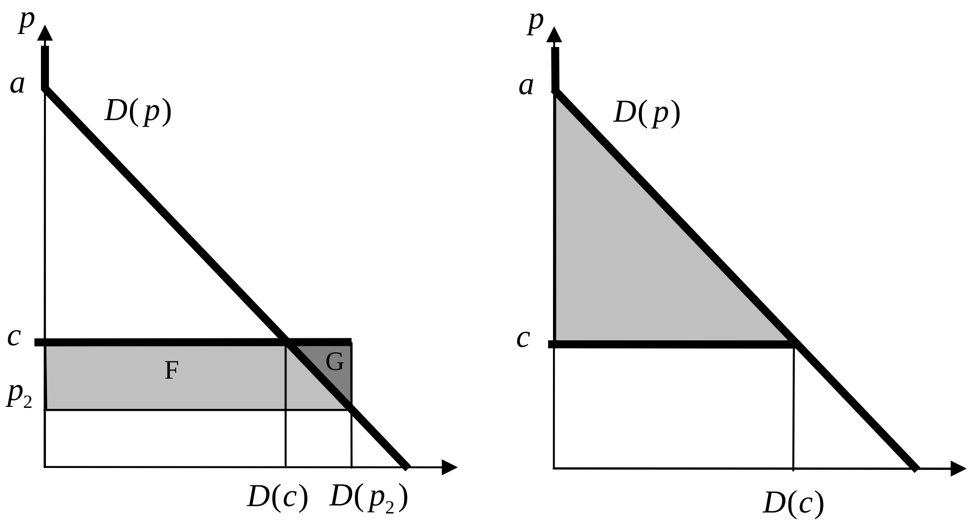

Abbildung 1.3: *Links:* Verlust an sozialer Wohlfahrt bei $(p_2 < c, D(p_2))$;
Rechts: Maximale soziale Wohlfahrt

Ausgehend von $p = c$ erzeugt die Preissenkung auf das Niveau p_2 zusätzliche Nachfrage $D(p_2) - D(c)$. Wird die Nachfrage von Unternehmen bedient, generiert diese zusätzliche Nachfrage eine zusätzliche Konsumentenrente entsprechend des grau schraffierten Trapezes *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* + *G* entspricht. Der Nettoverlust *G* für den sozialen Planer ist durch das kleine dunkelgraue Dreieck gekennzeichnet. Damit wird deutlich, dass eine Preissenkung ausgehend vom Grenzkostenpreis 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.

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!

Exkurs: Soziale Wohlfahrt bei einer inversen Nachfragefunktion

Marktnachfrage vs. inverse Nachfrage

Die Optimalität des Grenzkostenpreises gilt auch für eine inverse Nachfragefunktion, wenn diese existiert.[4] 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.

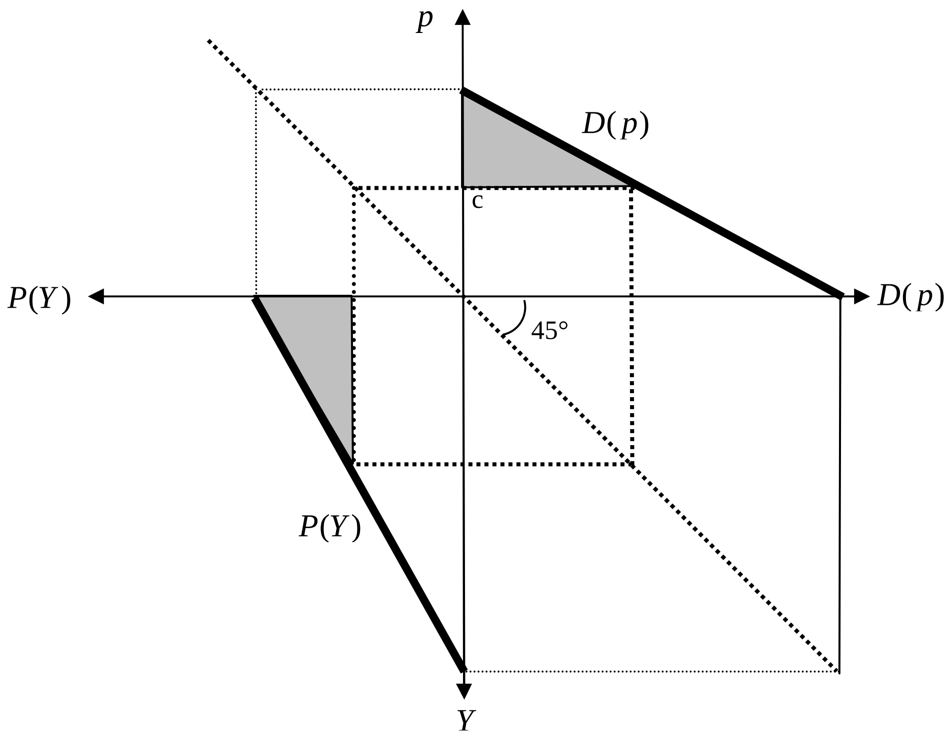

Abbildung 1.4: Marktnachfrage und inverse Nachfrage

Die Abbildung 1.4 veranschaulicht den Zusammenhang zwischen der inversen und der direkten Nachfragefunktion. Jeder Punkt auf der Marktnachfragefunktion im rechten oberen Quadranten kann durch Spiegelung an der Winkelhalbierenden in den linken unteren Quadranten transformiert werden.

---

[4] Die inverse Nachfragefunktion existiert nicht, wenn die Nachfragefunktion keine eindeutige Zuordnungsvorschrift zwischen Werten des Definitions- und Wertebereichs 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.

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 inversen Nachfragefunktion immer dann, wenn von Unternehmen angenommen wird, dass sie die Menge als primäre Strategie verwenden.

> **Übungsaufgabe 1.2:** Ermitteln Sie für die inverse Nachfragefunktion aus Übungsaufgabe 1.1, 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 wird, 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“:

Checkliste für die Rechtfertigung staatlicher Eingriffe

1. Das Vorliegen 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.

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?

Checkpunkt 1: Liegt ein Marktversagen vor?
Aus der Analyse der strategischen Interaktion wissen Sie, dass in diesem Fall das Unternehmen mit den effizientesten Kosten, d.h. Unternehmen 1 (Kostenführer), 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 der Kostenführer die Grenzkosten des Unternehmens 2 marginal, d.h. es setzt im Nash-Gleichgewicht den Preis entsprechend:

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

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 hier die Grenzkosten des Kostenführers. Wie aber (1.7) zeigt, weicht dieser von seinen Grenzkosten ab. Dessen Preissetzung kann daher nicht die soziale Wohlfahrt maximieren. Würde der Kostenführer den Preis senken, wäre eine Steigerung der sozialen Wohlfahrt möglich, wie dies Abbildung 1.2 zu erkennen gab.

Marktversagen im asymmetrischen Bertrandwettbewerb

Damit lässt sich das Marktversagen im Fall eines asymmetrischen Bertrand-Wettbewerbs wie folgt beschreiben: Infolge der asymmetrischen Kostensituation gewinnt der Kostenführer Preissetzungsfreiheiten, die es ihm ermöglichen, einen Preis oberhalb seiner Grenzkosten im Markt durchzusetzen. Daraus entsteht im Vergleich zur Situation mit symmetrischen Kosten $c_i = c_1$ für alle übrigen $i = 2,...M$ Firmen bei einer nicht vollkommen preisunelastischen Marktnachfrage ein *Wohlfahrtsverlust* in Höhe von:

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

Dieser Wohlfahrtsverlust ist Ausdruck des Marktversagens aufgrund der relativen Marktmacht des effizientesten Unternehmens gegenüber den weniger effizienten Produktionsmöglichkeiten der übrigen Unternehmen. Es ist somit Folge eines asymmetrischen Wettbewerbs.

Checkpunkt 2: Ist eine Subvention ein geeignetes Instrument zur Korrektur des Marktversagens?

Es ist zu vermuten, dass das Marktversagen behoben werden kann, wenn der Staat eine symmetrische Wettbewerbssituation herstellt um somit das Bertrand-Paradox künstlich zu erzeugen. Eine Möglichkeit 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, den Gewinn für Unternehmen 2 *ex-ante* zu erhöhen, so *als ob* es die Grenzkosten des Kostenführers hätte:

$$\pi_2 = (p - c_2 + s) D(p) . \tag{1.10}$$

Setzt man die Subvention in (1.9) in die Gewinnfunktion in (1.10) ein, so ergibt sich $\pi_2 = (p - c_1) D(p) = \pi_1$. Dies hat zur Folge, dass der Wettbewerb durch die Subvention *symmetrisch gestaltet wird*. Daher gilt im Nash-Gleichgewicht:

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

Checkpunkt 3: Ist eine Subvention zur Korrektur des Marktversagens vorteilhaft?
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 $(1 - a) D(c_1)$ 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.

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, der auf das subventionierte Unternehmen 2 entfällt, lässt sich die soziale Wohlfahrt unter der Subventionierung formulieren als:

$$W(\alpha) := KR(c_1) - \underbrace{(c_2 - c_1)}_{=s}\alpha D(c_1)\,. \tag{1.13}$$

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. Dieser geht als negativer Term in die soziale Wohlfahrt ein.[5] Die Subventionierung des Unternehmens 2 führt zu einer Verbesserung der sozialen Wohlfahrt, falls gilt:

$$\Delta W := W(\alpha) - W > 0\,. \tag{1.14}$$

Die Bedingung in (1.14) ist das Entscheidungskriterium über die Vorteilhaftigkeit der Subvention zur Korrektur des Marktversagens.

---

[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.

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.

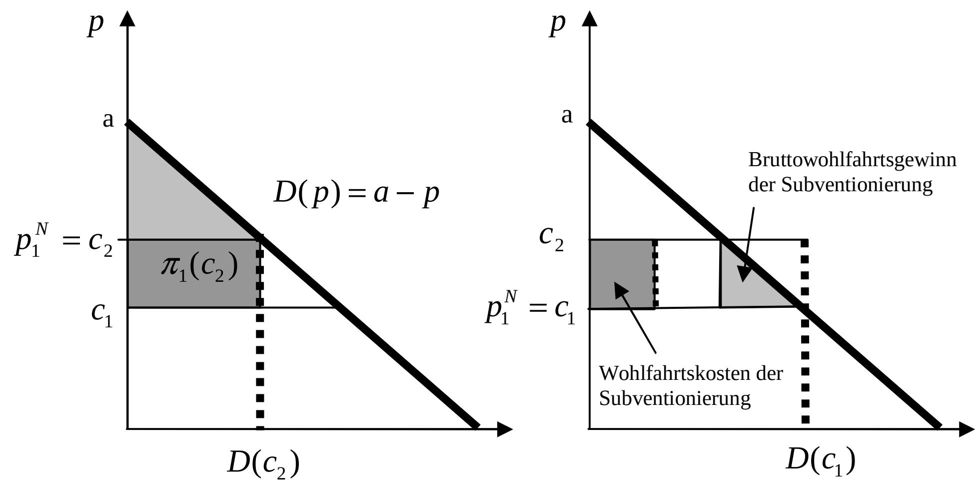

Abbildung 1.5: Bewertung der Subvention
Links: soziale Wohlfahrt vor der Subvention;
Rechts: Soziale Wohlfahrt nach der Subvention

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 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, 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.

Problem: unvollständige Information

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 $c_2 \in [c_1, a]$! Unterstellen Sie dabei eine lineare Marktnachfragefunktion $D(p) = a - p$. 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 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: $\partial P(Y)/\partial y_i > 0$ für $i = 1...M$. Die Unternehmen produzieren zu identischen und konstanten Grenzkosten.

Symmetrisches M-Firmen Cournot-Oligopol

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

$$\frac{\partial \pi_i}{\partial y_i} = \frac{\partial P(Y)}{\partial y_i} y_i + [P(Y) - c] = 0 \text{ für } i = 1...M . \tag{1.15}$$

Checkpunkt 1: Lässt sich ein Marktversagen begründen?
Jede der M Gleichungen in (1.15) definiert implizit eine Reaktionsfunktion der Firma *i*. Das Nash-Gleichgewicht dieser strategischen Interaktion ist daher die Lösung des Gleichungssystems in (1.15). 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 (1.15) gegebene Gleichungssystem impliziert nach Aufsummieren der M Gleichungen:

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

Die Gleichung (1.16) gibt 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) 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 $P(Y) > c$, d.h. die Unternehmen setzen im Gleichgewicht insgesamt eine Menge, die zu einem Marktpreis führt, der größer als die Grenzkosten ist. Daher wird auch in einem Cournot-Wettbewerb die soziale

Wohlfahrt nicht maximiert. Es liegt folglich ein Marktversagen vor, da die inverse Nachfrage nicht vollständig preisunelastisch ist.

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?

Checkpunkt 2: Marktzutrittsregulierung als Instrument 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 erhöht. Ob der Marktzutritt eines weiteren Unternehmens tatsächlich die soziale Wohlfahrt erhöht, hängt davon ab, ob mit dem Marktzutritt die Gesamtmenge im Nash-Gleichgewicht steigt. 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]

$$Y(M) = M * y_i(M) \tag{1.17}$$

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:

$$\frac{\partial Y(M)}{\partial M} = M \frac{\partial y_i(M)}{\partial M} + y_i(M) \gtrless 0. \tag{1.18}$$

Der erste Term in (1.18) 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 (1.15). Welche Anpassung der Menge erfolgt bei einem bereits etablierten Unternehmen bei einem marginalen Marktzutritt?

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

Unter der Annahme einer konstanten Preissensibilität der Nachfrage bleibt $\partial P'(Y)/\partial y_i$ konstant. Jedoch sinkt beim Marktzutritt einer weiteren Firma, die eine zusätzliche positive Menge anbietet, der Preis. Dann aber wird der marginale Gewinn in (1.15) negativ. Das etablierte Unternehmen wird daher die Menge reduzieren. Daher gilt $\frac{\partial y_i(M)}{\partial M} < 0$ in (1.18). Solange die etablierten Firmen weiterhin im Markt bleiben, ist das Vorzeichen von (1.18) 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, wie viele 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.

Bitte beachten Sie, dass die Überprüfung des *Checkpunkts 3, Prüfung der Vorteilhaftigkeit des Instruments zur Korrektur des Marktversagens* in diesem Fall entfällt, da diese Prüfung bereits mit Checkpunkt 2 abgedeckt ist. Dies wäre nur dann zu berücksichtigen, wenn die Lizenzierung selbst mit Kosten für den Staat verbunden wäre. Solche Kosten wollen wir hier ignorieren, um unnötige Redundanzen zu vermeiden.

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 Ver-