Einführung in die Finanzwissenschaft

Lösung zum Übungsblatt 3

Torben Klarl

Universität Augsburg

19. Mai 2013

Aufgaben

1. Nennen Sie je ein Beispiel für eine positive und negative Externalität im Konsum und in der Produktion.

   Antwort: siehe Folie S. 11

2. **Negativer externer Effekt in der Produktion**
   Unterstellen Sie ein Stahlwerk, dass zum Preis $p_x = 36$ pro Tonne seinen Stahl verkaufen kann und die folgende Kostenfunktion aufweist:

   $$C(x) = 3x^2$$

   Bei jeder Produktion einer Tonne Stahl x treten zwei Verschmutzungseinheiten a des Wassers auf, $2a = x$. Die Fischer können ihren Fischfang F zum Preis $p_F = 28$ pro Tonne verkaufen und haben dabei die Kosten

   $$C(F) = F^2 + 2aF$$

   1. Berechnen Sie das privatwirtschaftliche Gleichgewicht, wenn der Stahlproduzent seinen externen Effekt auf die Fischer nicht berücksichtigt. Wie hoch sind die Stahlproduktion x^*, der Fischfang F^*, und die Gewinne der beiden Unternehmen?
   2. Unterstellen Sie nun, dass die beiden Firmen fusionieren. Wie hoch ist jetzt die optimale Menge an Stahlproduktion $\tilde{x}$ und Fischfang $\tilde{F}$? Ist der Gewinn höher oder niedriger als der Gewinn beider Unternehmen im privatwirtschaftlichen Gleichgewicht?

3. Argumentieren Sie, wie diese Lösung auch mit Hilfe der eindeutigen Zuweisung von Eigentumsrechten hätte herbeigeführt werden können (Coase Theorem).
4. Könnte die gleiche optimale Produktion auch durch eine Pigou-Steuer herbeigeführt werden? Wie hoch wäre diese?
5. Wie sähe die Lösung mittels eines Caps-and-Trade Mechanismus aus?
6. Wie sähe eine staatlich regulierte Lösung aus?

Antwort

1. Berechnen Sie das privatwirtschaftliche Gleichgewicht, wenn der Stahlproduzent seinen externen Effekt auf die Fischer nicht berücksichtigt. Wie hoch sind die Stahlproduktion x^*, der Fischfang F^*, und die Gewinne der beiden Unternehmen?
   Profitmaximierung des Stahlwerks:
   - ★ Profite: $\Pi^x = 36x - 3x^2$
   - ★ Optimierungsbedingung:
     $$\frac{\partial \Pi^x}{\partial x} = 0 : \quad p_x = MC(x) = C'(x)$$
     bzw.
     $$36 - 6x = 0$$
   - ★ $x^* = 6,\ a^* = 3,\ \Pi^x = 108$

   Profitmaximierung des Fischers:
   - ★ Profite: $\Pi^F = p_F F - F^2 - 2aF = 28F - F^2 - 2aF$

- Optimierungsbedingung: :

$$\frac{\partial \Pi^F}{\partial F} = 0: \quad p_F = MC(F) = C'(F)$$

bzw.

$$28 - 2F - 2a = 0$$

$$\rightarrow \quad F = 14 - a$$

- Für $a = 3$: $F^* = 11, \ \Pi^F = 121$

2. Unterstellen Sie nun, dass die beiden Firmen fusionieren. Wie hoch ist jetzt die optimale Menge an Stahlproduktion $\tilde{x}$ und Fischfang $\tilde{F}$? Ist der Gewinn höher oder niedriger als der Gewinn beider Unternehmen im privatwirtschaftlichen Gleichgewicht?
   - Gewinn: $\Pi = p_x x + p_F F - C(x) - C(F) = 36x + 28F - 3x^2 - F^2 - xF$
   - Optimierungsbedingung: :

$$\frac{\partial \Pi}{\partial x} = 0: \quad 36 - 6x - F = 0$$

$$\frac{\partial \Pi}{\partial F} = 0: \quad 28 - 2F - x = 0$$

   - $\tilde{x} = 4, \tilde{F} = 12, \tilde{\Pi} = 240$

$\rightarrow$ Profite sind höher als bei disintegrierter Produktion

3. Argumentieren Sie, wie diese Lösung auch mit Hilfe der eindeutigen Zuweisung von Eigentumsrechten hätte herbeigeführt werden können (Coase Theorem).

Annahme: Stahlwerk hat Verschmutzungsrechte

Für eine Reduzierung des Outputs x wird das Stahlwerk eine Kompensation verlangen

Für jede Einheit von x gehen die Erträge der Firma um die Grenzerlöse (marginal returns) $p_x = 36$ zurück

Die Kosten reduzieren sich um $MC = 6x$

Damit fordert das Stahlwerk mindestens die Marginal Benefits $MB = 36 - 6x$ als Kompensation

1. Für eine Reduzierung bei $x = 5$: marginale Kompensation $36 - 6x = 6$
2. Für eine Reduzierung bei $x = 4$: marginale Kompensation $36 - 6x = 12$
3. etc

Grenzschaden (marginal damage) des Fischers durch eine weitere Einheit x bei Kosten $C(F) = F^2 + xF$: $MD = F$

Die optimale Wahl für den Fischer für gegebenes x ist

$$F = 14 - 0.5x$$

Damit lautet sein Grenzschaden als Funktion von x:

$$MD = 14 - 0.5x$$

1. Grenzschaden bei $x = 5$: Fischer ist bereit, maximal 11.5 zu zahlen
2. Grenzschaden bei $x = 4$: Fischer ist bereit, maximal 12 zu zahlen
3. etc.

$\Rightarrow$ Die beiden Parteien einigen sich auf eine Reduzierung bis zur Outputmenge $x = 4$, bei der $MD = MB$. Dieses ist auch die optimale Lösung (Fusion)!

- ★ Wie teilen die beiden Verhandlungspartner die Gewinne auf?
- ★ Der Gesamtgewinn bei einem Übergang von $x = 6$ auf $x = 4$ steigt von 229 (=108+121, Gewinne der beiden Unternehmen im Konkurrenzgleichgewicht) auf 240 (Gewinne der Unternehmen im Optimum).
  Das Stahlwerk macht bei $x = 4$ nur noch einen Gewinn von 96, muss also mindestens mit 12 kompensiert werden.
  Der Gewinn des Fischers steigt auf 144, er ist also bereit, maximal 23 zu zahlen.
  Also ist die Kompensation für das Stahlwerk, die sich aus der Verhandlung ergibt, im Interval $(12, 23)$.
- ★ Hat umgekehrt der Fischer die Eigentumsrechte, kauft das Stahlwerk dem Fischer die Verschmutzungsrechte ab. In diesem Fall ist der Gewinn des Stahlwerks in der Ausgangslage gleich Null (für $x = 0$). Der Verhandlungsspielraum für die Kompensation des Stahlwerks an den Fischer liegt dann im Interval $(52, 96)$ (warum?)
- ★ Jedoch ist das Ergebnis immer $x = 4$ mit $a = 2$, da dann der Verhandlungsspielraum auch maximal ist!

4. Könnte die gleiche optimale Produktion auch durch eine Pigou-Steuer herbeigeführt werden? Wie hoch wäre diese?

   - ★ Die privaten Grenzkosten des Stahlwerks: $MPC = 6x$
   - ★ Der Grenzschaden von x: $MD = 14 - 0.5x$
   - ★ Die sozialen Grenzkosten: $MSC = MPC + MD = 14 + 5.5x$
   - ★ Effiziente Lösung: $p_x = MSC$:

     $$36 = 14 + 5.5x$$

     $\Rrightarrow x^* = 4$
   - ★ Steuer soll $x^* = 4$ herbeiführen
   - ★ Unterschied von MPC und MSC für $x = 4$:

     $$t = MSC(4) - MPC(4) = 12$$

   - ★ Lösung: Pigou-Steuer von $t = 12$ auf den Output x des Stahlwerkes
   - ★ Damit lauten die Profite $\Pi^x = 36x - 3x^2 - tx$

5. Wie sähe die Lösung mittels eines Caps-and-Trade Mechanismus aus?

   Der Staat versteigert 2 Verschmutzungszertifikate.
6. Wie sähe eine staatlich regulierte Lösung aus?

   Der Staat legt eine maximale Verschmutzung von $\bar{a} = 2$ fest.

3. Nehmen Sie einmal an, Sie seien der Bürgermeister von Neapel und sehen, dass die Kapazität ihrer Müllverbrennungsanlagen nicht ausreicht, um den gegenwärtig anfallenden Müll zu entsorgen. Diskutieren Sie die folgenden Politikmaßnahmen kritisch:

1. Jeder stellt seinen Müll wann immer und soviel er will vor die Tür. Dieser wird regelmäßig abgeholt (auf jeden Fall in der Theorie).
2. Jedem Haushalt wird eine Müllkapazität in Abhängigkeit seiner Größe (Anzahl der Haushaltsmitglieder) zugewiesen, also z.B. eine kleine Tonne bei 2 Personen und eine große Tonne bei 4 Personen, die dann einmal wöchentlich entleert werden kann.
3. Jeder Haushalt kann seine Tonnen so oft zur Müllabfuhr rausstellen, wie er will, muss aber für jede Entleerung bezahlen. In diesem Fall könnte die Müllabfuhr mehrmals wöchentlich vorbeikommen.

Welche Regel ziehen Sie als Ökonom vor?

Antwort

Im Optimum sind die Grenzkosten der Müllentsorgung gleich den Gebühren, die dem Haushalt für die Entsorgung einer marginalen Einheit in Rechnung gestellt werden. Dies ist bei den Lösungen 1 und 2 nicht der Fall. Im 1. Fall sind die Grenzgebühren Null. Es wird zuviel Müll in den Haushalten produziert. Im 2. Fall wird nicht die unterschiedlichen Zahlungsbereitschaften der Haushalte berücksichtigt. So sind einige (vielleicht ärmere) Haushalte eher bereit, weniger Müll zu produzieren, weil sie dieses Gut (Entsorgekapazität) weniger nachfragen. Lösung 3 ist die vom Ökonomen präferierte, weil sie als einzige sichert, dass die Grenzkosten der Müllentsorgung gleich den Gebühren sind.

4. **Rat Race Problem**

- Das **Rat race** ist ein Wettkampf um die relative Position, z.B. Recommendation letter vom Professor
- Die Leistung wird in Relation zu der der anderen beurteilt, nicht in ihrer Höhe
- Man gewinnt nur dann einen Vorteil, wenn man sich härter als die Rivalen anstrengt
- Wenn sich alle Konkurrenten gleichermaßen hart anstrengen, gleichen sich die Bemühungen aus
- Alle Konkurrenten könnten davon profitieren, wenn sie sich auf ein niedriges Niveau einigen könnten

Beantworten Sie folgende Fragen zum Rat Race:

1. Worin besteht der negative externe Effekt bei diesem Phänomen?
2. Liegt bei den folgenden Beispielen ein Rat Race vor?
    1. Doping im Radsport
    2. Politische Wahlkampfausgaben
    3. Werbung für Zigarettenindustrie

<u>Antwort</u>

1. Worin besteht der negative externe Effekt bei diesem Phänomen?

    Dadurch, dass ich mich mehr anstrenge, verschlechtert sich die relative Position der anderen.
2. Liegt bei den folgenden Beispielen ein Rat Race vor?
    1. Doping im Radsport: Ja.

2. Politische Wahlkampfausgaben: Zum Teil. Führen die Wahlkampfausgaben dazu, dass die Wähler besser informiert sind, dann gibt es auch positive externe Effekte (in der Regel ist Wahlkampfinformation jedoch gering).
   Für die Wahlkampfparteien per se jedoch ist es ein rat race (auch wenn die Wahlbeteiligung steigt, addieren sich die Anteile der Parteien nach wie vor auf 100%).
3. Werbung für Zigarettenindustrie: Wenn dadurch insgesamt der Zigarettenkonsum steigt, ist es kein reines rat race für die Zigarettenhersteller.

5. Lösen Sie das folgende Spiel, in dem zwei Zigarettenfirmen entweder keine oder große Werbeausgaben $\in \{0, c\}$ aufbringen. Handelt es sich um ein Beispiel für ein *Prisoner's Dilemma*?

Firma 1 ↓	2 → **low**	**high**
low	0.5 0.5	1-c 0
high	0 1-c	1-c 1-c

Antwort

Wir müssen eine Fallunterscheidung treffen. Für $c \in (0, 0.5)$ gibt es für beide Spieler eine dominate Strategie, beide spielen **high**. Damit ergibt sich das Gleichgewicht $(1 - c, 1 - c)$, das auch effizient ist. Es liegt kein prisoner's dilemma vor (und auch kein rat race).
Für $c \in (0.5, 1)$ gibt es keine dominante Strategie und es gibt zwei mögliche Nashgleichgewichte, $(0.5, 0.5)$ und $(1 - c, 1 - c)$. Welches der beiden Nash-Gleichgewichte die Lösung des Spiels ist, ist offen. Auch hier liegt kein prisoner's dilemma vor (im prisoner's dilemma ist das ineffiziente Gleichgewicht die Lösung).