

# Rechtfertigung der Staatstätigkeit, Hausaufgabe 4

HENRY HAUSTEIN

## Aufgabe 1

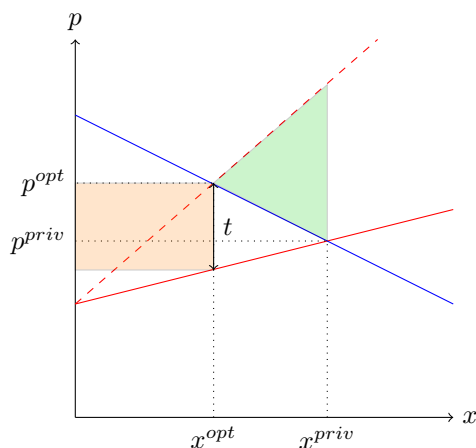
- (a) Es gilt Angebot = Nachfrage, wobei wir die Angebotsfunktion noch in die Form  $p(x)$  bringen müssen:  
 $p(x) = x + 6$ . Dann gilt

$$\begin{aligned}x + 6 &= 16 - 2x \\x^{priv} &= \frac{10}{3} \Rightarrow p^{priv} = \frac{28}{3}\end{aligned}$$

- (b) Die sozialen Grenzkosten sind  $GK^{soz} = GK + GS = 3x + 6$  und damit gilt

$$\begin{aligned}GK^{soz} &= GZB \\3x + 6 &= 16 - 2x \\x^{opt} &= 2 \Rightarrow p^{opt} = 12\end{aligned}$$

- (c) Diagramm



GZB, GK bzw. soziale Grenzkosten, Wohlfahrtsverlust, Steueraufkommen

- (d) Da die Fabrik in der Laissez-faire-Lösung den Schaden den kollektiven Grenzschaten ignoriert, unterscheidet sich die kollektive von individuellen Optimallösung.

$$\begin{aligned}WFV &= \frac{1}{2}(x^{priv} - x^{opt})(GK^{soz}(x^{priv}) - GK(x^{priv})) \\&= \frac{1}{2}\left(\frac{10}{3} - 2\right)\left(16 - \frac{28}{3}\right) \\&= \frac{40}{9}\end{aligned}$$

- (e) Die Steuer muss dem marginalen Umweltschaden in  $x^{opt}$  entsprechen. Dieser ist

$$t = GS(x^{opt}) = 2 \cdot x^{opt} = 4$$

Das Steueraufkommen ist damit  $2 \cdot 4 = 8$ .

- (f) Da für die ersten Einheiten der kollektive Grenznutzen den kollektiven Grenzscha-  
den übersteigt, profitiert die Gesellschaft stärker als sie unter dem Umweltschaden leidet.
- (g) Vergleich der Produzentenrenten vor und nach Besteuerung:

$$\begin{aligned} PR_{vor} &= \frac{1}{2} x^{priv} (p^{priv} - 6) \\ &= \frac{1}{2} \cdot \frac{10}{3} - \frac{10}{3} \\ &= \frac{50}{3} \\ PR_{nach} &= \frac{1}{2} x^{opt} (p^{opt} - t - 6) \\ &= \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 2 \\ &= 2 \end{aligned}$$

Die Differenz ist  $-\frac{32}{9}$ .

- (h) Für die einzelnen Fälle ergibt sich:

- Die Steuer bindet nicht in  $x^{opt}$ , es wird also  $x^{priv}$  produziert. Die Steuerbelastung wird halbiert, es sinkt also auf 4.
- Die Steuer bindet in  $x^{opt}$ , damit wird auch  $x^{opt}$  produziert. Zudem sinkt die Steuerlast auf 4.
- Es ergibt sich

$$\begin{aligned} p &= GK + \frac{t}{2} \\ 16 - 2x &= 6 + x + 2 \\ x &= \frac{8}{3} \end{aligned}$$

Die Produktion nähert sich  $x^{opt}$  an, erreicht dieses aber nicht. Die Steuerbelastung sinkt auf  $T = \frac{8}{3} \cdot 2 = \frac{16}{3}$ .

## Aufgabe 2

- (a) Die privaten Grenzkosten sind  $GK^{priv} = 2x$ . Die sozialen Grenzkosten sind  $GK^{soz} = GK^{priv} + GS = 2x + 20$ . Die optimale Menge ist bei

$$\begin{aligned} GK^{soz} &= p \\ 2x^{opt} + 20 &= 50 \\ x^{opt} &= 15 \end{aligned}$$

Ohne staatlichen Eingriff wird

$$GK^{priv} = p$$

$$2x^{priv} = 50$$

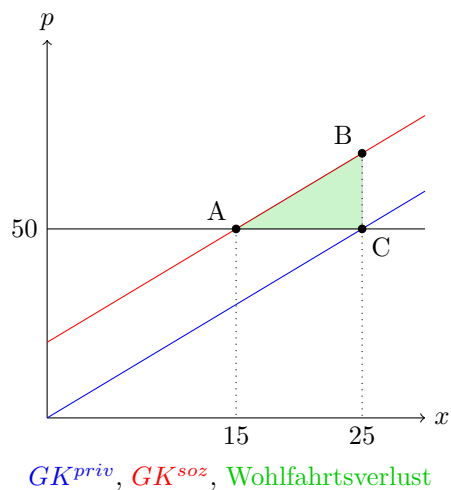
$$x^{priv} = 25$$

hergestellt.

(b) Der Wohlfahrtsverlust ist

$$\frac{1}{2}(x^{priv} - x^{opt}) \cdot GS = \frac{1}{2}(25 - 15) \cdot 20 = 100$$

(c) Diagramm



(d) Die Pigou-Steuer soll die Kosten des Umweltschadens in  $x^{opt}$  darstellen, also

$$\begin{aligned} t &= GK^{soz}(x^{opt}) - GK^{priv}(x^{opt}) \\ &= (2 \cdot 15 + 20) - (2 \cdot 15) \\ &= 20 \end{aligned}$$

Das Steueraufkommen beträgt dann  $x^{opt} \cdot t = 15 \cdot 20 = 300$ .

## Aufgabe 3

(a) Es gilt

$$\begin{aligned} GV_1 &= 60 - s_1 & \Rightarrow & s_1 = 60 - GV_1 \\ GV_2 &= 60 - 2s_2 & \Rightarrow & s_2 = 30 - \frac{1}{2}GV_2 \\ & & & \hline & s &= 90 - \frac{3}{2}GV \end{aligned}$$

Also  $GV = 60 - \frac{2}{3}s$ .

(b) Es gilt

$$\begin{array}{lcl} D_1 = \frac{1}{2}s^2 & \Rightarrow & GD_1 = s \\ D_2 = \frac{1}{2}s^2 & \Rightarrow & GD_2 = s \\ & & \hline & & GD = 2s \end{array}$$

(c) Die Unternehmen kaufen solange ein, bis  $GV = p$ , also

$$\begin{array}{lcl} GV & = & p \\ 60 - \frac{2}{3}s^{priv} & = & 4 \\ s^{priv} & = & 84 \end{array}$$

(d) Mit der Samuelson-Regel folgt

$$\begin{array}{lcl} \sum GV_i & = & \sum GN_j + p \\ GV & = & GD \\ 60 - \frac{2}{3}s^{opt} & = & 2s^{opt} + 4 \\ s^{opt} & = & 21 \end{array}$$

(e) Die Pigou-Steuer soll die Grenznachteile bei  $s^{opt}$  aufwiegen, also

$$t = GD(s^{opt}) = 2 \cdot 21 = 42$$

(f) Die Unternehmen teilen sich  $s^{opt}$  so auf, dass  $GV_1 = GV_2$  unter der Nebenbedingung  $s_1 + s_2 = 21$  gilt:

$$\begin{array}{lcl} GV_1 & = & GV_2 \\ 60 - s_1 & = & 60 - 2 \cdot (21 - s_1) \\ s_1 & = & 14 \\ s_2 & = & 7 \end{array}$$

## Aufgabe 4

(a) Unternehmen 1 handelt

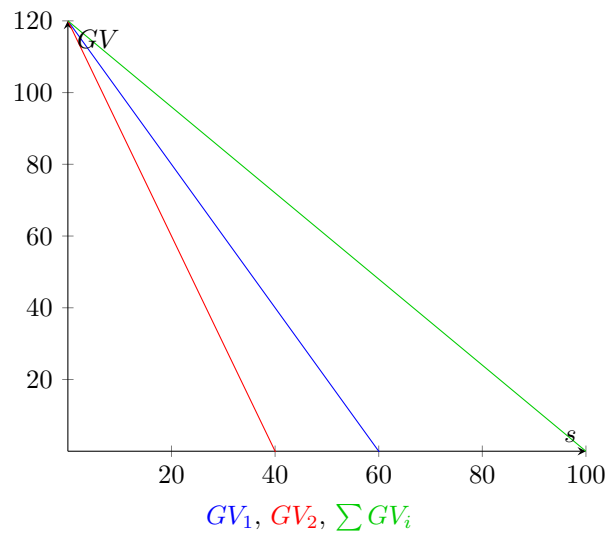
$$\begin{array}{lcl} 120 - 2s_1 & = & 0 \\ s_1 & = & 60 \end{array}$$

Unternehmen 2 handelt

$$\begin{array}{lcl} 120 - 3s_2 & = & 0 \\ s_2 & = & 40 \end{array}$$

Es werden also  $60 + 40 = 100$  Schadstoffe ausgestoßen.

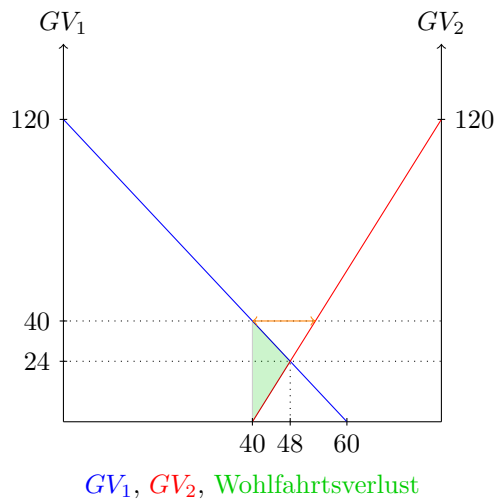
(b) Diagramm



(c) Es gilt  $GV_1 = GV_2$  und  $s_1 + s_2 = 80$ , also

$$\begin{aligned} GV_1 &= GV_2 \\ 120 - 2(80 - s_2) &= 120 - 3s_2 \\ s_2 &= 32 \Rightarrow s_1 = 48 \end{aligned}$$

(d) Der Wohlfahrtsverlust kommt zustande, weil der Grenzvorteil von Firma 1 aus einer zusätzlichen Einheit zwischen  $s_1^{opt}$  und 40 größer ist, als der marginale Nachteil von Firma 2 bei Verzicht auf eine Einheit.



$$\begin{aligned} W F V &= \frac{1}{2}(s_1^{opt} - 40) \cdot GV_1(40) \\ &= \frac{1}{2} \cdot 8 \cdot 40 \\ &= 160 \end{aligned}$$

(e) Wenn ein Zertifikat 40 kostet, kauft Firma 1:

$$\begin{aligned}GV_1 &= 40 \\120 - 2s_1 &= 40 \\s_1 &= 40\end{aligned}$$

Firma 2 kauft

$$\begin{aligned}GV_2 &= 40 \\120 - 3s_2 &= 40 \\s_2 &= \frac{80}{3}\end{aligned}$$

Es werden weniger als 80 Zertifikate verkauft, die Umwelt ist also zu sauber (siehe **oranger Pfeil** in (d)).

(f) analog zu (c).  $s_1 = 48$ ,  $s_2 = 32$  und  $p = 24$ .