

Fragenkatalog zur Umweltökonomie

Aufgabe 1

Inwiefern kann man das Problem der Umweltverschmutzung ökonomisch als Allokationsproblem interpretieren?

Aufgabe 2

Die Marktwirtschaft kann das Allokationsproblem in effizienter Weise lösen. Aus welchen Gründen versagt der Marktmechanismus bei dem Problem der Umweltverschmutzung?

Aufgabe 3

One convenient way to express the willingness-to-pay relationship between price and quantity is to use the inverse demand function. In an inverse demand function, the price consumers are willing to pay is expressed as a function of the quantity available for sale. Suppose the inverse demand function (expressed in dollars) for a product is $P = 80 - q$, and the marginal cost (in dollars) of producing it is $MC = 1q$, where P is the price of the product and q is the quantity demanded and/or supplied.

- (a) How much would be supplied in an efficient allocation?
- (b) What would be the magnitude of the net benefits (in dollars)?

Aufgabe 4

An attempt was made to quantify the marginal benefits and marginal costs of U.S. Coast Guard enforcement activity in the area of oil spill prevention. The analysis suggests that the marginal per-gallon benefit from the current level of enforcement activity is \$ 7.50 while the marginal per-gallon cost is \$ 5.50. Assuming these numbers are correct, would you recommend that the Coast Guard increase, decrease, or hold at the current level their enforcement activity? Why?

Aufgabe 5

An economist estimates that the cost per life saved by current government risk-reducing programmes ranges from \$ 100,000 for unvented space heaters to \$ 72 billion for a proposed standard to reduce occupational exposure to formaldehyde.

- (a) Assuming these values to be correct, how might efficiency be enhanced in these two programmes?
- (b) Should the government strive to equalize the marginal costs per life saved across all life-saving programmes?

Aufgabe 6

Suppose the state is trying to decide how many miles of a very scenic river it should preserve. There are 100 people in the community, each of whom has an identical inverse demand function given by $P = 10 - 1.0q$, where q is the number of miles preserved and P is the per mile price he or she is willing to pay for q miles of preserved river.

- (a) If the marginal cost of preservation is \$ 500 per mile, how many miles would be preserved in an efficient allocation?
- (b) How large are the net benefits?

Aufgabe 7

- (a) Compute the consumer surplus and producer surplus if the product described by problem 3 were supplied by a competitive industry. Show that their sum is equal to the efficient net benefits.
- (b) Compute the consumer surplus and the producer surplus assuming this same product was supplied by a monopoly. (*Hint*: The marginal revenue curve has twice the slope of the demand curve.)
- (c) Show that when this market is controlled by a monopoly, producer surplus is larger, consumer surplus is smaller, and net benefits are smaller than when it is controlled by competitive industry.

Aufgabe 8

Suppose you were asked to comment on a proposed policy to control oil spills. Since the average cost of an oil spill has been computed as \$ X , the proposed policy would require any firm responsible for a spill immediately to pay the government \$ X . Is this likely to result in the efficient amount of precaution against oil spills? Why or why not?

Aufgabe 9

“The goals of environmental policy and our concern for the poor inevitably conflict. The burden of any attempt to improve the environment necessarily falls disproportionately on the poor.” Discuss.

Aufgabe 10

“Environmental policy in the United States has been extremely fair in that it has been uniformly applied. This is evident, for example, in the uniform ambient air quality standards, uniform new-source performance standards, uniform hazardous pollutant standards, uniform new-car emission standards, and uniform discharge standards for water pollution.” Does uniformity in these policies guarantee “fairness”? Defining “fairness”, explain why or why not.

Aufgabe 11

“Economic growth has historically provided a valuable vehicle for raising the standard of living. Now that the standard of living is so high, however, further economic growth is unnecessary. When the undesirable side effects are considered, it is probably counterproductive. Economic growth is a process that has outlived its usefulness.” Discuss.

Aufgabe 12

Is affluence part of the problem or part of the solution when it comes to environmental problems? Why?

Aufgabe 13

“Future generations can cast neither votes in current elections nor dollars in current market decisions. Therefore, it should not come as a surprise to anyone that the interests in future generations are ignored in a market economy.” Discuss.

Aufgabe 14

In welcher Beziehung stehen PARETO-Optimalität und Kosten-Effizienz zueinander?

- (a) Effizienz schließt Optimalität aus.
- (b) Effizienz erfordert Optimalität.
- (c) Optimalität erfordert Effizienz.
- (d) Optimalität schließt Effizienz aus.

Aufgabe 15

Das Konzept der allokativen Effizienz (= PARETO-Optimalität)

- (a) beinhaltet keinen Nutzenvergleich zwischen Individuen.
- (b) beinhaltet einen ordinalen Nutzenvergleich zwischen Individuen.
- (c) beinhaltet einen kardinalen Nutzenvergleich zwischen Individuen.
- (d) beinhaltet einen nominalen Nutzenvergleich zwischen Individuen.

Aufgabe 16

- (a) Der ungewichtete Utilitarismus maximiert
 - aa) das Produkt der Nutzenfunktionen aller Individuen.
 - ab) die Summe der Nutzenfunktionen aller Individuen.
 - ac) den Quotienten aus dem Nutzen des am besten und dem Nutzen des am schlechtesten gestellten Individuums.
 - ad) den Nutzen des am schlechtesten gestellten Individuums.
- (b) Allokative Effizienz entspricht
 - ba) der Maximierung einer Wohlfahrtsfunktion.
 - bb) der Minimierung einer Wohlfahrtsfunktion.
 - bc) dem Konzept der PARETO-Effizienz.
- (c) Wenn eine konstante Menge Güter auf n Personen verteilt werden soll, impliziert der ungewichtete Utilitarismus, daß
 - ca) alle Individuen den gleichen Nutzen erhalten.
 - cb) allen Individuen minimale Freiheitsrechte zugestanden werden.
 - cc) allen Individuen ein Mindestniveau an Nutzen garantiert ist.
 - cd) alle Individuen den gleichen Grenznutzen haben.
- (d) Ein Kuchen (Sahnetorte) soll auf 2 Personen verteilt werden, die beide mehr Kuchen gegenüber weniger Kuchen präferieren. Welche der folgenden Aussagen erlaubt das PARETO-Kriterium in diesem Fall?
 - da) Der Kuchen soll komplett aufgeteilt werden, d.h. es darf keine Verschwendung geben.
 - db) Beide Personen sollen die gleiche Menge Kuchen erhalten.
 - dc) Der Kuchen soll so aufgeteilt werden, daß beide Personen den gleichen Nutzen haben.
 - dd) Einer soll allen Kuchen und der Andere gar nichts erhalten.

Aufgabe 17

Das Konzept der Optimalität

- (a) benötigt keinen Nutzenvergleich zwischen Individuen und trifft keine Verteilungsaussagen.
- (b) benötigt keinen Nutzenvergleich zwischen Individuen und trifft in der Regel Verteilungsaussagen.

Aufgabe 18

- (a) 100 Euro sollen auf drei Personen verteilt werden. Nach dem Kriterium des ungewichteten Utilitarismus gilt bei einer optimalen Aufteilung:
 - aa) Der Grenznutzen (bzgl. des Geldes) aller drei Personen ist gleich groß.
 - ab) Der Nutzen aller drei Personen ist gleich groß.
 - ac) Alle drei Personen erhalten den gleichen Betrag.
 - ad) Der Utilitarismus erlaubt keine Verteilungsaussage.
- (b) Das Kriterium der allokativen Effizienz

- ba) ergibt eine vollständige Rangordnung von Alternativen, beinhaltet aber keine Tendenz zur Gleichheit;
 - bb) ergibt eine vollständige Rangordnung von Alternativen und beinhaltet eine Tendenz zur Gleichheit;
 - bc) ergibt keine vollständige Rangordnung von Alternativen und beinhaltet keine Tendenz zur Gleichheit;
 - bd) ergibt keine vollständige Rangordnung von Alternativen, aber beinhaltet eine Tendenz zur Gleichheit.
- (c) In einer Gesellschaft mit niedrigem Pro-Kopf-Einkommen lebt ein Mensch, der nur dann den gleichen Nutzen wie die übrigen Menschen der Gesellschaft erreicht, wenn er täglich Kaviar und Champagner konsumieren kann. Welches Kriterium der Politikevaluation würde am ehesten diesem Menschen trotz des geringen Pro-Kopf-Einkommens den Kaviar und den Champagner zusprechen?
- ca) Das Kriterium des ungewichteten Utilitarismus.
 - cb) Das Kriterium des abdiskontierten Utilitarismus.
 - cc) Das Kriterium der Fairness.
 - cd) Das Rawls'sche Maxi-Min-Kriterium.

Aufgabe 19

Unter welchen Umständen führen Externalitäten nicht notwendigerweise zu einer ineffizienten Allokation.

Aufgabe 20

Gegeben sei eine Zwei-Güter-Ökonomie, in der beide Güter mit einem homogenen Faktor produziert werden. Die Produktionsfunktionen für diese Ökonomie lauten:

$$x_i = F_i(R_i), \quad F'_i(R_i) > 0, \quad F''_i(R_i) < 0, \quad i = 1, 2$$

Die in der Ökonomie zur Verfügung stehende Menge der Ressource sei R . Die gesamtgesellschaftliche Wohlfahrtsfunktion lautet:

$$W = W(x_1, x_2), \quad W'_i(x_i) > 0, \quad W''_i(x_i) < 0, \quad i = 1, 2$$

Stellen Sie den Lagrange-Ansatz zur Maximierung der gesellschaftlichen Wohlfahrtsfunktion auf, leiten Sie die Bedingungen erster Ordnung ab und interpretieren Sie diese.

Aufgabe 21

In einer Zwei-Güter-Ökonomie wird nun ein drittes Gut „Umwelt“ (U) eingeführt. Die beiden traditionellen Güter x_1 und x_2 werden mit einem homogenen Faktor R produziert. Bei der Produktion dieser Güter entsteht ein homogener Schadstoff S , der durch den Einsatz von Reinigungsaktivitäten beseitigt werden kann. Die Produktionsfunktionen der Ökonomie sind gegeben durch:

$$x_i = F_i(R_i), \quad F'_i(R_i) > 0, \quad F''_i(R_i) < 0, \quad i = 1, 2$$

Die Emissionsfunktionen lauten:

$$S_i^p = H_i(x_i), \quad H'_i(x_i) > 0, \quad H''_i(x_i) > 0, \quad i = 1, 2$$

Die Reinigungsfunktionen lauten:

$$S_i^r = F_i^r(R_i^r), \quad F_i^r{}'(R_i^r) > 0, \quad F_i^r{}''(R_i^r) < 0, \quad i = 1, 2$$

Diffusionsfunktion: $S_i = S_i^p - S_i^r$

Schadensfunktion: $U = G(S), \quad G'(S) < 0, \quad G''(S) < 0$

Die gesamtgesellschaftliche Wohlfahrtsfunktion lautet:

$$W(x_1, x_2, U), \quad W'_{x_i} > 0, W'_U > 0, \quad W''_{x_i} < 0, W''_U < 0, \quad i = 1, 2$$

- (a) Erläutern Sie die Annahmen des Modells. Gehen Sie insbesondere auf die Diffusions- und die Schadensfunktion ein.

- (b) Stellen Sie den Optimierungsansatz für die Gesellschaft auf, leiten Sie die Bedingungen erster Ordnung für ein Wohlfahrtsmaximum ab und interpretieren Sie sie.

Aufgabe 22

Gegeben seien folgende Funktionen:

Die Produktionsfunktion des Papierproduzenten: $x_p = x_p(A_p)$, $\frac{\partial x_p}{\partial A_p} > 0$, $\frac{\partial^2 x_p}{\partial A_p^2} < 0$

Die Produktionsfunktion der Fischereiindustrie: $x_F = x_F(A_F, x_p, (A_p))$, $\frac{\partial x_F}{\partial A_F} > 0$, $\frac{\partial^2 x_F}{\partial A_F^2} = 0$
 $\frac{\partial x_F}{\partial a(x_p)} < 0$, $\frac{\partial^2 x_F}{\partial a(x_p)^2} < 0$

Die emittierte Abwassermenge: $a = a(x_p(A_p))$, $\frac{\partial a}{\partial x_p} > 0$, $\frac{\partial^2 a}{\partial x_p^2} = 0$

mit: x = Outputmenge
 A = Arbeitseinsatz
 a = Abwassermenge
 F = Fischereiindustrie
 P = Papierproduzent

Der externe Effekt soll durch die Etablierung eines Marktes für das Gut „Schadstoffvermeidung“ internalisiert werden. Leiten Sie die Angebotsfunktion des Papierproduzenten und die Nachfragefunktion der Fischereiindustrie bzgl. des Gutes „Schadstoffvermeidung“ ab.

Aufgabe 23

Für das Modell aus Aufgabe 23 ist die Schadensfunktion (S) folgendermaßen definiert:

$$S(A_F, A_p) = p_F x_F(A_F, 0) - p_F x_F(A_F, a(x_p))$$

wobei $x_F(A_F, 0)$ [$x_F(A_F, a(x_p))$] das gewinnmaximale Produktionsniveau des Fischereiunternehmens ist, wenn kein [ein] externer Effekt existiert, und p_F für den Fischpreis steht. Ermitteln Sie die erste Ableitung der Schadensfunktion nach dem Arbeitseinsatz in der Papierindustrie und interpretieren Sie sie.

Aufgabe 24

Grenzen Sie die Konzepte ‚öffentliche Güter‘ und ‚externe Effekte‘ voneinander ab. Kann man sagen, daß die Übertragung externer Effekte in jedem Fall über öffentliche Güter geschieht?

Aufgabe 25

- (a) Selbst wenn Externalitäten vorliegen, dann sind in der Regel *keine* staatlichen Eingriffe notwendig um
- aa) ein Marktgleichgewicht zu erreichen.
 - ab) eine nachhaltige Entwicklung zu erreichen.
 - ac) eine PARETO-optimale Allokation zu erreichen.
- (b) Die Produktion von Elektrizität verursacht CO₂-Emissionen, die die Gesellschaft in Form einer Klimaänderung schädigen. Die Produzenten der Elektrizität berücksichtigen diese sozialen Kosten ihrer Emissionen aber nicht in ihren Produktionsentscheidungen. Nehmen Sie an, auf dem Markt für Elektrizität würde vollständige Konkurrenz vorliegen und es gäbe keine staatlichen Eingriffe auf diesem Markt. Im Marktgleichgewicht würde dann nach dem Kriterium der Allokations-Effizienz
- ba) zu wenig Elektrizität produziert werden.
 - bb) genau die richtige Menge Elektrizität produziert werden.
 - bc) zu viel Elektrizität produziert werden.

- bd) Das Effizienz-Kriterium erlaubt hier keine Aussage.

Aufgabe 26

Der Konsum des Gutes Bildung verursacht eine positive Externalität. Wenn den Grenzkosten entsprechende Studiengebühren erhoben werden, dann gilt:

- (a) es wird weniger als die effiziente Menge an Bildung konsumiert.
- (b) es wird genau die effiziente Menge an Bildung konsumiert.
- (c) es wird mehr als die effiziente Menge an Bildung konsumiert.

Aufgabe 27

- (a) Wenn der minimale Grenzscha-den, der bei der Produktion eines Gutes entsteht, größer ist als die maximale marginale Zahlungsbereitschaft der Konsumenten, dann
 - aa) ist es effizient, das Gut nicht zu produzieren.
 - ab) ist für Effizienz eine Subvention notwendig.
 - ac) kann ein effizienter Zustand nicht erreicht werden.
 - ad) ist der effiziente Zustand kein Marktgleichgewicht.
- (b) Wenn eine nicht-internalisierte negative Externalität vorliegt, dann ist bei gewöhnlichem Verlauf der Angebots- und Nachfragekurven der Gleichgewichtspreis auf dem Markt nach dem Effizienzkriterium
 - ba) zu niedrig.
 - bb) exakt richtig.
 - bc) zu hoch.
 - bd) Bei Vorliegen einer Externalität gib es kein Marktgleichgewicht.

Aufgabe 28

In einer entlegenen, unbeleuchteten Straße wohnen 10 Personen, von denen jeder bereit ist, 2 € für zusätzliche Beleuchtung zu zahlen. Wie groß ist die PARETO-optimale Anzahl der Leuchten, wenn die Kosten der Bereitstellung von x Leuchten durch $c(x) = x^2$ gegeben ist?

Aufgabe 29

Von den 130 Campern schätzen alle ihr eigenes Lagerfeuer, aber nicht den Rauch ihrer Nachbarn. Die Nutzenfunktion jedes Campers ist $U = 18f - f^2 - s$. Es bezeichne f die Anzahl von Stunden pro Tag, die ihr Lagerfeuer brennt, und s der Menge Rauch in der Luft. s beträgt 10mal der durchschnittlichen Anzahl der Stunden in denen die Camper ihr Feuer brennen lassen. Die Leitung des Campingplatzes könnte alle Camper besserstellen, indem sie die Anzahl der Stunden für Lagerfeuer pro Tag für jeden beschränkt. Wie viele Stunden sollte die Leitung gestatten, um den typischen Camper so gut wie möglich zu stellen?

Aufgabe 30

Sehen Sie Anhaltspunkte für die These, die Internalisierung externer Effekte über Verhandlungen zwischen Verursacher und Geschädigtem habe gegenüber der Besteuerungsvariante den Vorteil, daß sie beide Parteien besserstellt?

Aufgabe 31

Worin ist das (auf den ersten Blick) „kontraintuitive“ Moment des Coase-Theorems zu sehen? Auf welche Weise läßt sich die Intuition „retten“?

Aufgabe 32

Sehen Sie in der Wirkungsweise des Verhandlungsmodells von Coase eine vollständige Analogie zu derjenigen des konkurrenzwirtschaftlichen Marktmodells?

Aufgabe 33

Der derzeitige – für viele beklagenswerte – Zustand der natürlichen Umwelt ist wohl zu einem guten Teil darauf zurückzuführen, daß über lange Zeiträume der industriellen Entwicklung *de facto* die Laissez-faire-Regel zur Anwendung kam und dennoch die Geschädigten in den seltensten Fällen von der Möglichkeit Gebrauch machten, Schäden durch Kompensationszahlungen abzuwenden. Haben Sie eine Erklärung dafür, daß das Verhandlungsmodell von Coase hier offensichtlich nicht funktionierte?

Aufgabe 34

- (a) Was besagt das Coase-Theorem?
- (b) Betrachten Sie folgendes Beispiel: Das herumstreunende Vieh eines Viehzüchters, dessen Weiden an die Felder eines Farmers grenzen, richtet auf diesen Feldern Schaden in Form von Ernteeinbußen gemäß folgender Tabelle an:

<i>Anzahl der Rinder</i>	<i>Getreideverlust in \$</i>	<i>Getreideverlust/zusätzl. Rind</i>
1	1	1
2	3	2
3	6	3
4	10	4
5	15	5

Dabei sei 5 die maximal mögliche Anzahl von Rindern, die der Viehzüchter auf seinen Weiden halten kann.

- ba) Nehmen Sie an, daß der Viehzüchter für den Schaden haftbar ist.
- Wie viele Rinder wird er halten, wenn er das Fleisch eines Rindes für 3,5 \$ verkaufen kann?
 - Wie viele Rinder wird er halten, wenn 2 \$ Transaktionskosten anfallen?
 - Wie viele Rinder wird er halten, wenn er für 11 \$ einen Zaun errichten kann?
- bb) Nun sei der Farmer derjenige, der den Schaden zu tragen hat.
- Wieviel wird der Farmer dem Viehzüchter pro Reduzierung um ein Rind maximal anbieten? Wieviel Rinder wird der Viehzüchter halten?
 - Wie sieht das Ergebnis aus, wenn Transaktionskosten in Höhe von 2 \$ anfallen?
 - Wie wird der Farmer handeln, wenn er sich einen Zaun für 11 \$ errichten kann?

Aufgabe 35

Suppose the rock band High Noise practices in a garage adjacent to the home of a librarian. The band likes to blast its songs out over very large amplifiers – the more noise the better. The average reading near the garage is 120 decibels (well above the pain threshold for people with “normal” hearing). Derive graphically and explain verbally what the level of noise and net gains to each party will be in each of the following circumstances:

- (a) The librarian and High Noise bargain to a mutually agreeable outcome.

- (b) The librarian calls the police, who tell the band that their noise cannot exceed 90 decibels. High Noise and the librarian bargain after the noise limit has been imposed.
- (c) The city council imposes a “tax” on noise equal to a tax rate of t per decibel. Noise monitors are installed on the outside of each house of apartment.
- (d) High Noise moves out of the librarian’s neighbourhood and locates on the fifteenth floor of a 25-story apartment building. Everyone in the building now gets to hear the band practice. Would bargaining among the affected parties now lead to an optimal outcome? Explain.

Aufgabe 36

Consider the case of a town beach downstream from the pulp and paper mill emitting pollutants into the stream. If the factory was deemed the owner of the river, how much swimming and pollution would develop? What system of user fees would be likely to arise?

Aufgabe 37

Erläutern Sie, daß es möglich ist, durch Verhandlungen zwischen dem Papierproduzenten und der Fischereiindustrie den externen Effekt zu internalisieren und zu einem PARETO-optimalen Ergebnis zu gelangen, wenn die Fischereiindustrie ein Recht auf sauberes Wasser hat.

Aufgabe 38

Bei Vorliegen einer negativen Externalität kann eine Produktsteuer zu einer effizienten Lösung führen

- (a) wenn es keine Vermeidungstechnologie gibt.
- (b) wenn die Angebotsfunktion unelastisch ist.
- (c) immer.
- (d) immer wenn die Nachfrage unelastisch ist.

Aufgabe 39

Die Nachfragefunktion auf einem polypolistischen Markt laute $p = 15 - x$. Die Funktion der gesamtwirtschaftlichen privaten Kosten laute $K_{pr} = 1/4 x^2$.

- (a) Bestimmen Sie für diesen Markt Gleichgewichtsmenge und -preis.
- (b) Nennen Sie die Bedingungen, unter denen man dieses Marktergebnis als gesellschaftlich optimal bezeichnen kann.

Nehmen Sie an, daß die Produktion des Gutes neben den privaten auch ökologische Kosten in Form von Gesundheitsschäden verursacht. Monetarisiert laute die Funktion der externen Kosten $K_{ex} = 1/4 x^2$. Wie hoch sind die ökologischen Kosten im Marktgleichgewicht?

- (c) Welches Marktergebnis (Preis und Menge) stellt sich ein, wenn die ökologischen Kosten internalisiert sind? Wie hoch sind die ökologischen Kosten im Optimum?
- (d) Welcher Pigou-Steuersatz führt genau zu diesem Ergebnis und wie hoch ist das Steueraufkommen?
- (e) Welche Informationen benötigt der Staat zur Festlegung der Pigou-Steuer?

- (f) Begründen Sie: „Die Pigou-Steuer scheitert im Umweltbereich an zu hohen Informationsvoraussetzungen.“

Aufgabe 40

Die Nachfragefunktion auf einem polypolistischen Markt laute: $P = 10 - x$, wobei p den Preis und x die Menge des Gutes angibt. Die gesamtwirtschaftliche Kostenfunktion laute $K_{pr} = x + 2x^2$. Die Funktion der externen Kosten laute $K_{ex} = 3x$.

- (a) Welches Marktergebnis (Preis und Menge) stellt sich ein, wenn die externen Kosten vollständig internalisiert werden könnten?
- (b) Welcher Pigou-Steuersatz führt genau zu diesem Ergebnis?
- (c) Wie hoch ist der Wohlfahrtsgewinn durch die Pigou-Steuer?
- (d) Wie hoch sind die externen Kosten im Optimum und wie hoch ist das Pigou-Steueraufkommen?

Aufgabe 41

- (a) Erläutern Sie, inwieweit eine Besteuerung nach Pigou den Verursacher eines negativen externen Effektes (einen Schadstoffemittenten) dazu veranlassen kann, im *eigenen* Interesse seine Aktivität auf PARETO-optimalem Niveau auszuüben.
- (b) Wie beurteilen Sie die Chancen für eine praktische Umsetzung des Konzeptes der Pigou-Steuer?

Aufgabe 42

- (a) Zeigen Sie analytisch, daß bei gewinnmaximierendem Verhalten der Unternehmer eine Steuer t pro Schadstoffeinheit zu einer optimalen Lösung führt.
- (b) Wie ist die Höhe des Emissionssteuersatzes zu bestimmen und welche Schwierigkeiten ergeben sich dabei?

Aufgabe 43

Gegeben sei das folgende partialanalytische Modell:

Nachfragefunktion: $x = f(p), \quad f'(p) < 0, \quad f''(p) = 0$

Kostenfunktion der Produktion von x : $K = C(x), \quad C'(x) > 0, \quad C''(x) > 0$

Emissionsfunktion: $S = S(x), \quad S'(x) > 0, \quad S''(x) > 0$

keine Schadstoffbeseitigungstechnologie

- (a) Analysieren Sie graphisch die Einkommenswirkung einer Steuer t pro Schadstoffeinheit für Produzenten, Konsumenten und den Staat.
- (b) Analysieren Sie graphisch die Einkommenswirkung einer Steuer t pro Produkteinheit x für Produzenten, Konsumenten und den Staat.
- (c) Zeigen Sie graphisch, daß die Produzenten ihre Einkommensposition bei einer Steuer auf die Produkteinheit bestenfalls halten können, während Sie sich bei einer Emissionssteuer ggf. sogar verbessern können. Gehen Sie dazu von konstanten Grenzkosten aus.

- (d) Führen Sie in das obige Modell eine Reinigungstechnologie ein. Inwieweit ändern sich nun die Modellergebnisse?

Aufgabe 44

Der Bundesumweltminister möchte die Emissionen des Schadstoffes S reduzieren. Zu diesem Zweck besteuert er die Emissionen mit einem konstanten Steuersatz t pro Schadstoffeinheit S .

- (a) Stellen Sie graphisch die Wirkung dieser Steuer auf den Unternehmer U dar, der das Gut x produziert, bei dessen Produktion der Schadstoff S entsteht. U kann x zum konstanten Preis p verkaufen. U verfügt weiterhin über die Möglichkeit, Schadstoffe zu reinigen. Seine Kostenfunktionen bezüglich x und der Reinigungsaktivitäten S_r lauten:

$$\begin{aligned} K &= C(x), & C'(x) &> 0, & C''(x) &> 0 \\ K(S_r) &= C(S_r), & C'(S_r) &> 0, & C''(S_r) &> 0 \end{aligned}$$

Seine Emissionsfunktion lautet: $S = S(x)$, $S'(x) > 0$, $S''(x) = 0$

d. h. die Emissionen steigen proportional mit x .

- (b) Verdeutlichen Sie sich, warum U zusätzlich zur Produktionseinschränkung noch weitere Emissionen durch Reinigungsaktivitäten beseitigt. Warum dehnt er die Produktion von x nicht wiederum über den Optimalpunkt x^* aus und entfernt die dabei anfallenden Emissionen mit Reinigungsaktivitäten?
- (c) Wann werden trotz Existenz einer Reinigungstechnologie keine Reinigungsaktivitäten durchgeführt?

Aufgabe 45

- (a) Der Umweltminister möchte mit Hilfe einer Schadstoffsteuer erreichen, daß die Emissionen des Schadstoffes S auf $\bar{S} = 128$ begrenzt werden. Der Unternehmer U ist der einzige Emittent des Schadstoffes S . U produziert das Gut x gemäß seiner Kostenfunktion $K(x) = \frac{1}{4}(x)^2 + 10$ und verkauft es zum konstanten Preis von $p = 10$. U 's Emissionsfunktion lautet $S(x) = \frac{1}{2}(x)^2$. Es existiert keine Reinigungstechnologie.

Ermitteln Sie die im Optimum geltenden Produktionsmengen und Emissionen, sowie die Höhe des Steuersatzes, den der Umweltminister dem Unternehmen auferlegen muß, um den Emissionsstandard \bar{S} durchzusetzen.

- (b) Erläutern Sie die Grundidee des Standard-Preis-Ansatzes.
- (c) Zwei Unternehmen emittieren einen Schadstoff S . Die in der Ausgangssituation emittierten Mengen des Schadstoffes von Unternehmen i seien S^*_i , $i = 1, 2$. Die Kostenfunktionen dieser Unternehmen bzgl. der Beseitigung von Schadstoffen seien $K_1(S_{r1})$ und $K_2(S_{r2})$. $S_i = S^*_i - S_{ri}$ seien die Nettoemissionen des Unternehmens i . Der Emissionsstandard \bar{S} soll mit minimalen Kosten erreicht werden.

Ermitteln Sie die Bedingungen erster Ordnung zur Lösung dieses Optimierungsproblems.

Ermitteln Sie die optimalen Emissionsmengen und den optimalen Steuersatz zur Realisierung von \bar{S} für folgende Angaben:

$$\begin{aligned} K_1(S_{r1}) &= 2(S_{r1})^2, & K_2(S_{r2}) &= (S_{r2})^2 \\ S^*_1 &= 80 & S^*_2 &= 120 & \bar{S} &= 60 \end{aligned}$$

- (d) In welchem Fall ist eine Auflagenpolitik ebenso effizient wie eine Emissionssteuerlösung?

Aufgabe 46

Two firms can control emissions at the following marginal costs: $MC_1 = \$ 200q_1$, $MC_2 = \$ 100q_2$, where q_1 and q_2 are, respectively, the amount of emissions reduced by the first and second firms. Assume that with no control at all, each firm would be emitting 20 units of emissions or a total of 40 units for both firms.

- (a) Compute the cost-effective allocation of control responsibility if a total reduction of 21 units of emissions is necessary.
- (b) Compute the cost-effective allocation of control responsibility if the ambient standard is 27 ppm, and the transfer coefficients which translate a unit of emissions into a ppm concentration at the receptor are, respectively, $a_1 = 2.0$ and $a_2 = 1.0$.

Aufgabe 47

Assume that the control authority wanted to reach its objective in 56(a) by using an emission charge system.

- (a) What per unit charge should be imposed?
- (b) How much revenue would the control authority collect?

Aufgabe 48

“Taxes on pollution are equivalent to subsidies paid to reduce pollution.” Is this statement true, false, or uncertain? Explain your answer.

Aufgabe 49

Suppose that there are two polluters: H and L . Each has its own marginal cost of abatement function. This function gives the marginal costs of reducing pollution. The functions are: $MC^H = 2A^H$, and $MC^L = 0.5A^L$, where A is the amount of abatement undertaken and translates into 1 unit of pollution not emitted. Each firm is initially emitting 20 units of pollution. The target level of pollution set by the government is 20 units. Compute the socially efficient tax and standard, and discuss how a marketable permit scheme would work. Show numerically why a uniform standard would not be cost-efficient.

Aufgabe 50

“A standard always maximizes the cost of abating pollution.” True, false, or uncertain? Explain your answer.

Aufgabe 51

Die Höhe einer Pigou-Steuer bei vollständiger Konkurrenz entspricht

- (a) den sozialen Grenzkosten in dem Marktgleichgewicht vor Einführung der Steuer.
- (b) den sozialen Grenzkosten in dem Marktgleichgewicht nach Einführung der Steuer.
- (c) dem Grenzscha-den in dem Marktgleichgewicht vor Einführung der Steuer.
- (d) dem Grenzscha-den in dem Marktgleichgewicht nach Einführung der Steuer.

Aufgabe 52

- (a) Wenn der Grenzscha­den konstant ist, dann führt eine Pigou-Steuer (in Form einer Produktsteuer)
 - aa) nicht zur Überinternalisierung.
 - ab) immer zur Überinternalisierung.
 - ac) nicht zur Internalisierung

- (b) Eine Auflage führt in der Regel nicht zu einer effizienten Lösung, weil
 - ba) die Unternehmen die Kosten der Emissionsvermeidung tragen müssen.
 - bb) die Unternehmen die Kosten der Emissionsvermeidung auf die Konsumenten überwälzen können.
 - bc) die Unternehmen nach Einführung der Auflage identische Grenzvermeidungskosten haben und somit keine vollständige Konkurrenz auf dem Absatzmarkt herrschen kann.
 - bd) die Unternehmen nach Einführung der Auflage unterschiedliche Grenzvermeidungskosten haben.

Aufgabe 53

Betrachtet sei eine Modellökonomie mit einer Firma. Für das Emissionsniveau x dieser Firma gelte $0 \leq x \leq 6$, so daß $v = 6 - x$ das Emissionsvermeidungsniveau darstellt. Die zugehörigen Vermeidungskosten der Firma werden beschrieben durch die Funktion $VK(v) = 50v^2$. Der Erwartungswert der durch die Emissionen verursachten gesellschaftlichen Schäden sei $S(x) = 25x^2$.

- (a) Berechnen Sie die Grenzvermeidungskosten GKV und die Grenzscha­den GS und stellen Sie beide Kurven in einem Diagramm grafisch dar.
- (b) Ermitteln Sie die optimale Emissionsmenge x^* und kennzeichnen Sie diese in Ihrem Diagramm. Welchem erwarteten gesellschaftlichen Schaden entspricht dieses Emissionsniveau?
- (c) Die Regierung überlegt, zur Erreichung der optimalen Emissionsmenge x^* eine Emissionssteuer einzuführen. Ermitteln Sie den optimalen Steuersatz t^* und kennzeichnen Sie diesen im Diagramm. Begründen Sie, warum die Firma bei diesem Steuersatz das angestrebte Emissionsniveau x^* wählt. Wie hoch ist die Steuerlast der Firma?

Aufgabe 54

Die Wohlfahrtswirkungen einer Pigou-Steuer sollen mit Hilfe eines Beispiels erläutert werden. Die Angebotskurve auf dem Markt für ein Produkt x sei $A = 3 + 2x$, die Nachfragekurve $N = 39 - x$ und die marginalen externen Kosten (externe Grenzkosten) seien $EGK = x$. Bitte klären Sie folgende Teilaspekte:

- (a) Ermitteln Sie die unkorrigierte (ohne Einbeziehung von Externalitäten) gleichgewichtige Marktmenge x^* und den gleichgewichtigen Preis p^* .
- (b) Ermitteln Sie die soziale Grenzkostenkurve SGK und die korrigierte (unter Einbeziehung von Externalitäten) Gleichgewichtsmenge x^{**} . Welcher Marktpreis p^{**} ergibt sich? In welcher Höhe muß eine Pigou-Steuer t^{**} erhoben werden?
- (c) Mit Steuereinnahmen in welcher Höhe kann der Staat durch Einführung der Pigou-Steuer rechnen?
- (d) Berechnen Sie die externen Kosten vor und nach der Einführung der Pigou-Steuer.
- (e) Berechnen Sie die Konsumentenrente vor und nach der Einführung der Pigou-Steuer.
- (f) Berechnen Sie die Produzentenrente vor und nach der Einführung der Pigou-Steuer.
- (g) Welche aggregierten Wohlfahrtsgewinne entstehen durch die Pigou-Steuer?

- (h) Gehen Sie davon aus, daß die Zustimmung der drei Interessengruppen (Konsumenten, Produzenten und Betroffene von Umweltschäden) zur Einführung einer Pigou-Steuer von den gruppenindividuellen Wohlfahrtsimplikationen dieser Steuer abhängt. Nutzen Sie die Information aus den Teilaufgaben c)-g), um zu verdeutlichen, warum eine Regierung aus politischen Erwägungen eine Pigou-Steuer trotz aggregiertem Wohlfahrtsgewinn ablehnen könnte.
- (i) Bisher sind wir davon ausgegangen, daß keine Verwaltungskosten mit der Einführung der Pigou-Steuer verknüpft sind. Wären die Implikationen aus Teilaufgabe g) („Die Einführung einer Pigou-Steuer ist aus volkswirtschaftlicher Sicht sinnvoll.“) auch gültig, wenn Sie davon ausgehen, daß Verwaltungskosten in Höhe von 30 Einheiten entstehen?

Aufgabe 55

Die Verwendung einer Produktsubvention zur Regulierung einer Externalität ist sinnvoll bei

- (a) negativen Externalitäten.
(b) positiven Externalitäten.
(c) niemals.
(d) immer.

Aufgabe 56

European countries have relied to a much greater extent on emission charges than has the United States, which seems to be moving toward a greater reliance on transferable emission permits. From an efficiency point of view, should the United States follow Europe's lead and shift the emphasis toward emission charges? Why or why not?

Aufgabe 57

Im Preis-Standard-Ansatz sind

- (a) Zertifikate volkswirtschaftlich effizienter als Steuern.
(b) Auflagen volkswirtschaftlich effizienter als Zertifikate.
(c) Steuern volkswirtschaftlich effizienter als Zertifikate.
(d) Zertifikate volkswirtschaftlich effizienter als Auflagen.

Aufgabe 58

Im Preis-Standard-Ansatz wird folgendes Kriterium zur Beurteilung der Instrumente verwendet:

- (a) allokativer Effizienz.
(b) PARETO-Optimalität.
(c) Minimierung des Gesamtschadens zuzüglich der Gesamtvermeidungskosten.
(d) Minimierung der Gesamtvermeidungskosten bei gegebenem umweltpolitischen Ziel.

Aufgabe 59

Wenn auf einem Zertifikatsmarkt vollständige Konkurrenz herrscht, dann muß für die Vermeidung zu geringstmöglichen Gesamtkosten eine kostenlose Anfangszuteilung der Zertifikate so gestaltet werden, daß

- (a) alle Unternehmen die gleiche Zahl an Zertifikaten erhalten.
- (b) alle Unternehmen je Produktionseinheit die gleiche Zahl an Zertifikaten erhalten.
- (c) alle Unternehmen je Arbeitnehmer die gleiche Zahl an Zertifikaten erhalten.
- (d) Die Anfangszuteilung hat in diesem Fall keinen Einfluß auf die Gesamtkosten der Vermeidung.

Aufgabe 60

Für die Grenzvermeidungskostenkurve von Firma 1 und 2 gelte: $GVK_1 = 20 - 2 \cdot E_1$ und $GVK_2 = 10 - E_2$. E_1 seien die Emissionen von Firma 1 und E_2 die von Firma 2. In der Ausgangslage ohne Emissionsvermeidung seien die Grenzvermeidungskosten sowie die Vermeidungskosten null. Dies bedeutet, daß beide Firmen ohne Vermeidung jeweils 10 Emissionseinheiten ausstoßen. Die Regierung möchte die aggregierten Emissionen auf 11 Einheiten begrenzen. Zur Durchsetzung dieses Ziels werden 2 Alternativen im Kabinett diskutiert: 1) Eine Auflage, welche vorsieht, den Emissionsausstoß jeder Firma auf 5,5 Einheiten zu begrenzen. 2) Die freie Vergabe von Zertifikaten, wobei jede Firma Zertifikate erhält, die 5,5 Emissionseinheiten verbrieft. Als Berater der Regierung sei es Ihre Aufgabe, die beiden Alternativen zu erläutern.

- (a) Bestimmen Sie die Vermeidungskosten von Firma 1 und 2 sowie die aggregierten Vermeidungskosten unter der Auflage.
- (b) Wie hoch sind die Grenzvermeidungskosten von Firma 1 und 2?
- (c) Ermitteln Sie den Zertifikatpreis unter dem Zertifikatregime mit freier Vergabe der Zertifikate. Gehen Sie von vollständigem Wettbewerb auf dem Zertifikatmarkt aus.
- (d) In welchem Umfang werden Zertifikate gehandelt und welche Firma ist der Käufer und welche der Verkäufer von Zertifikaten?
- (e) Ermitteln Sie die aggregierten Vermeidungskosten der Volkswirtschaft unter dem Zertifikatregime bei freier Vergabe von Zertifikaten.
- (f) Vergleichen Sie die aggregierten Vermeidungskosten unter dem Auflagenregime mit dem unter dem Zertifikatregime. Ermitteln Sie den Effizienzgewinn des Zertifikatregimes gegenüber dem Auflagenregime.
- (g) Wie verteilt sich der Effizienzgewinn auf die Firma 1 und 2? Profitieren beide Firmen von der Einführung eines Zertifikatregimes und wenn ja, warum?
- (h) Wie müßte eine Auflagenpolitik im vorliegenden Beispiel ausgestaltet sein, damit es nicht zu Effizienzverlusten kommt?
- (i) Ein Kabinettsmitglied stellt die Frage, ob es nicht sinnvoll wäre, die Zertifikate zu versteigern anstatt sie frei an die Firmen zu verteilen, da dies zu Einnahmen für die Regierung führen könnte. Aufgrund der derzeitigen angespannten Haushaltslage findet seine Anregung zunächst großen Zuspruch beim Bundeskanzler sowie den anderen Kabinettsmitgliedern. Der Bundeskanzler bittet Sie, zu dieser Alternative Stellung zu nehmen.
 - ia) Würde die Versteigerung von Zertifikaten zu einem volkswirtschaftlichen Effizienzverlust gegenüber der freien Vergabe führen?
 - ib) Würde die Versteigerung von Zertifikaten zur Erhöhung der volkswirtschaftlichen Vermeidungskosten gegenüber den Kosten der freien Vergabe führen?

- ic) Würde die Versteigerung von Zertifikaten zur Erhöhung der Kosten für die einzelnen Firmen gegenüber der freien Vergabe führen und, falls ja, in welcher Höhe?
 - id) Würde die Versteigerung von Zertifikaten zur Erhöhung der Kosten für die einzelnen Firmen gegenüber der Auflagenpolitik führen und, falls ja, in welcher Höhe?
- (j) Der Bundeskanzler bittet Sie, abschließend zu erläutern, welches der drei Regime (einheitliche Auflage, freie Zuteilung von Zertifikaten entsprechend der Emissionsbegrenzung einer einheitlichen Auflage und Versteigerung der Zertifikate) Sie empfehlen würden, wenn es darum gehe, eine hohe volkswirtschaftliche Effizienz und gleichzeitig eine breite Zustimmung der Firmen für eine Begrenzung von Emissionen zu erreichen. (Unter allen drei Regimen soll dasselbe ökologische Ziel erreicht werden. Trotz angespannter Haushaltslage sollen fiskalische Ziele nun doch nicht berücksichtigt werden.)

Aufgabe 61

- (a) Begründen Sie: „Emissionszertifikate gewährleisten allokativen Effizienz und ökologische Treffsicherheit bei geringeren Informationsanforderungen an den Staat als Emissionsabgaben.“
- (b) Zeigen Sie, daß sowohl ein System der Versteigerung wie der freien Vergabe von Zertifikaten zu der gleichen effizienten Allokation von Emissionsrechten führt.
- (c) Erläutern Sie: „Emissionszertifikate haben kurzfristig die gleiche dynamische Anreizwirkung wie Emissionsabgaben, aber nicht langfristig.“
- (d) Welche Anpassungsmaßnahmen im Rahmen eines Zertifikatprogramms sind geeignet, den langfristigen Innovationsanreiz dieses Instruments zu erhöhen?

Aufgabe 62

- (a) Im Grundmodell der Verhandlungslösung von Coase einigen sich die Verhandlungspartner
 - aa) immer auf den gleichen ineffizienten Zustand, egal wer die Besitzrechte hat.
 - ab) immer auf den gleichen effizienten Zustand, egal wer die Besitzrechte hat.
 - ac) nur auf den effizienten Zustand, wenn der Geschädigte die Besitzrechte hat.
 - ad) nur auf den effizienten Zustand, wenn der Schädiger die Besitzrechte hat.
- (b) Zertifikatsmärkte sind ein
 - ba) effizientes und ökologisch treffsicheres Instrument der Umweltpolitik.
 - bb) effizientes aber ökologisch nicht treffsicheres Instrument der Umweltpolitik.
 - bc) nicht effizientes und ökologisch nicht treffsicheres Instrument der Umweltpolitik.
 - bd) nicht effizientes aber ökologisch treffsicheres Instrument der Umweltpolitik
- (c) Zur Festlegung einer Abgabe im Preis-Standard-Ansatz benötigt der Staat
 - ca) keine Informationen über die Grenzvermeidungskosten der Unternehmen und keine Informationen über den Grenzschaten.
 - cb) Informationen über die Grenzvermeidungskosten jedes einzelnen Unternehmens und die Grenzschaten aller Geschädigter.
 - cc) Informationen über die aggregierten Grenzvermeidungskosten und den aggregierten Grenzschaten.
 - cd) Informationen über die aggregierten Grenzvermeidungskosten aber keine Informationen über den Grenzschaten.

Aufgabe 63

- (a) Stellen Sie die Funktionsweise einer Zertifikatslösung dar und erläutern Sie, welche Probleme bei ihrer Durchführung entstehen.
- (b) Wie wirken sich der Markteintritt neuer Unternehmen bzw. die Einführung neuer, umweltschonender Produktionstechnologien auf die Emissionssteuer- bzw. auf die Zertifikatslösung aus?

Aufgabe 64

Der haftungsrechtliche Ansatz zur Internalisierung externer Effekte ist dem eigentumsrechtlichen Ansatz nach Coase verwandt. Worin bestehen die wesentlichen Unterschiede?

Aufgabe 65

Erläutern Sie die Kostenstruktur eines Emittenten in Abhängigkeit von seinem Emissionsniveau unter der Verschuldenshaftung.

Aufgabe 66

Unter der Gefährdungshaftung unterscheidet sich die für den Emittenten relevante Kostenstruktur wesentlich von der, die Sie oben für die Verschuldenshaftung erläutert haben. Worauf ist es zurückzuführen, daß dennoch im ökonomischen Grundmodell unter beiden Haftungsregeln das PARETO-optimale Emissionsniveau realisiert wird?

Aufgabe 67

Worin sehen Sie die Gründe dafür, daß im Umweltbereich, trotz gesetzlicher Schadensersatzpflicht, häufig nur ein Teil der Schäden kompensiert wird?

Aufgabe 68

Wie beurteilen Sie (hinsichtlich der Fähigkeit zur Erzeugung PARETO-optimaler Ergebnisse) die „Anfälligkeit“ der Verschuldenshaftung bzw. der Gefährdungshaftung bei vollständiger Abweichung zwischen Schaden und Schadensersatzzahlungen?

Aufgabe 69

Welche Haftungsregel birgt in Verbindung mit einer Haftungsbegrenzung das größere Risiko, das Internalisierungsziel zu verfehlen?

Aufgabe 70

Was können Sie vor dem Hintergrund Ihrer Beantwortung der beiden vorangegangenen Fragen zur „Ehrenrettung“ der in beiden Fällen offenbar weniger vorteilhaften Haftungsregel sagen?

Aufgabe 71

“In environmental liability cases, courts have some discretion regarding the magnitude of compensation polluters should be forced to pay for the environmental incidents they cause. In general, however, the larger the required payments the better.” Discuss.

Aufgabe 72

Nehmen Sie an, die staatliche Behörde kennt den Verlauf der Grenzschadensfunktion bzgl. eines Schadstoffes S , nicht jedoch den Verlauf der Grenzvermeidungskosten. Analysieren Sie graphisch, wie sich eine Überschätzung der tatsächlichen Grenzvermeidungskosten auf die Emissionssteuer- bzw. die Emissionsstandardlösung auswirkt.

Aufgabe 73

Vergleichen Sie Auflagenpolitik, Preis-Standard-Ansatz und Zertifikatslösung hinsichtlich ökologischer Wirksamkeit, statischer Effizienzwirkung und dynamischer Anreizwirkung.

Aufgabe 74

Nehmen Sie an, ein Industrieland verhandele mit einem Entwicklungsland über die Erhaltung des zu dessen Staatsgebiet gehörigen Regenwaldes. Das Industrieland ziehe aus der Erhaltung des Regenwaldes einen Nutzen in der Höhe von $N_I = 21 \cdot Q - \frac{1}{2} Q^2$, wobei Q die Fläche an Regenwald bezeichnet und der Index I für Industrieland steht. Für das Entwicklungsland stelle der Regenwald eine ökonomische Ressource dar, die durch Abholzung für die industrielle Produktion und für den Anbau von landwirtschaftlichen Gütern genutzt werden kann. Somit ist die Erhaltung des Regenwaldes für das Entwicklungsland mit Opportunitätskosten verbunden. Die Kosten belaufen sich auf $K_E = Q^2$, wobei der Index E für Entwicklungsland steht. Die derzeitige Regenwaldfläche betrage 21 Einheiten. Analysieren Sie mit Hilfe dieses Beispiels das Coase-Theorem näher. Gehen Sie davon aus, daß Transaktionskosten keine Rolle spielen und daß Einkommenseffekte mit Ausnahme von Teilaufgabe e) vernachlässigt werden können.

- (a) Berechnen Sie den Grenznutzen und die Grenzkosten der Regenwalderhaltung.
- (b) Berechnen Sie die optimale Fläche an Regenwald aus globaler Sicht.
- (c) Gehen Sie davon aus, daß aufgrund der Souveränitätsrechte von Staaten die Nutzungsrechte an der Ressource Regenwald dem Entwicklungsland gehören.
 - ca) Mit welchen Opportunitätskosten müßte das Entwicklungsland rechnen, wenn sich beide Länder auf die global optimale Fläche an Regenwald einigten?
 - cb) Mit welchem Nutzengewinn kann das Industrieland gegenüber der Situation rechnen, in der kein Regenwald erhalten bleibt?
 - cc) Wie groß ist der Überschuß zwischen dem Nutzengewinn des Industrielandes und den Opportunitätskosten des Entwicklungslandes?
 - cd) Warum könnte man diesen Überschuß als Effizienzgewinn der Verhandlung bezeichnen?
 - ce) Gehen Sie davon aus, das Industrieland entschädige das Entwicklungsland für seine Opportunitätskosten und zahle zusätzlich einen Transfer an das Entwicklungsland, welcher der Hälfte seines Nettonutzengewinns (Nutzengewinn abzüglich entschädigter Opportunitätskosten) entspricht. Mit welchem Nettonutzen können das Entwicklungsland und das Industrieland rechnen?
- (d) Nehmen Sie an (neue Situation), das Entwicklungsland zöge ebenfalls einen Nutzen aus dem Erhalt des Regenwaldes. Dieser betrage $N_E = 3 \cdot Q$.
 - da) Veränderte diese neue Situation die global optimale Fläche an Regenwald und, falls ja, wie?
 - db) Gehen Sie davon aus, das Industrieland entschädige das Entwicklungsland für seine Opportunitätskosten und zahle zusätzlich einen Transfer an das Entwicklungsland, welcher der Hälfte seines Nettogewinns (Nutzengewinn abzüglich entschädigter Opportunitätskosten) entspricht. Stellt sich das Entwicklungsland im Vergleich zur ursprünglichen Situation schlechter oder besser und warum ist das so?
- (e) Gehen Sie davon aus, die internationale Staatengemeinschaft spreche das Recht an der Ressource Regenwald dem Industrieland zu. Skizzieren Sie kurz, welche Auswirkungen diese Entscheidung auf die global optimale Fläche an Regenwald hat, wenn Einkommenseffekte eine Rolle spielen.

Hinweis: Erläutern Sie, in welche Richtung das global optimale Ergebnis Ihrer Meinung nach wandert und aus welchen Gründen dies geschieht.

- (f) Gehen Sie davon aus, daß mehrere Industrieländer einen Nutzen aus dem Erhalt des Regenwaldes ziehen, es jedoch weiterhin nur ein Entwicklungsland gibt. Die Nutzungsrechte an der Ressource „Regenwald“ gehören dem Entwicklungsland. Diskutieren Sie die mit diesem Angebotsmonopol an der Ressource „Regenwald“ verbundenen praktischen Probleme der Anwendung des Coase-Theorems. In welche Richtung verlagert sich das Verhandlungsergebnis, wenn Sie davon ausgehen, daß die Nutzenfunktion des Industrielandes in den vorherigen Teilaufgaben der aggregierten Nutzenfunktion aller Industrieländer entspricht und das Entwicklungsland keinen Nutzen aus dem Erhalt der Ressource „Regenwald“ zieht?

Aufgabe 75

Im Zusammenhang mit dem Kyoto-Abkommen zur Reduzierung von Treibhausgasen ist es zu einer Kontroverse gekommen, ob ein Zertifikathandel mit Emissionsrechten möglich sein soll. Auf der einen Seite gibt es die Position, die sich aus moralischen Gründen gegen einen Zertifikathandel ausspricht: Industrieländer sollten nicht die Möglichkeiten erhalten, sich von ihren Verpflichtungen „freizukaufen“. Auf der anderen Seite gibt es die Meinung, die sich aus Effizienzgründen für die Etablierung eines Zertifikatmarktes einsetzt. Argumentiert wird, daß die Reduktion von Treibhausgasen mit erheblichen Vermeidungskosten verbunden ist und daß nur durch einen Zertifikathandel die volkswirtschaftlichen Kosten auf ein vertretbares Maß abgesenkt werden könnten. Nachfolgend soll diese Kontroverse mit Hilfe eines einfachen Beispiels näher beleuchtet werden.

Für die Grenzvermeidungskostenkurve der USA (Land 1) und Rußland (Land 2) gelte: $GVK_1 = 20 - 2 \cdot E_1$ und $GVK_2 = 10 - E_2$. E_1 seien die Emissionen von Land 1 und E_2 die von Land 2. In der Ausgangslage ohne Emissionsvermeidung seien die Grenzvermeidungskosten sowie die Vermeidungskosten null. Dies bedeutet, daß beide Länder ohne Vermeidung jeweils 10 Emissionseinheiten ausstoßen. Nehmen Sie an, die Vereinbarungen des Umweltabkommens sehen vor, daß beide Länder ihre Emissionen um 45 Prozent senken müssen. Mit anderen Worten, das Abkommen sieht eine einheitliche Emissionsreduktionsquote von 45 Prozent vor.

- (a) Bestimmen Sie die Vermeidungskosten von Land 1 und 2 sowie die aggregierten Vermeidungskosten unter dem Quotenregime, d.h. wenn kein Zertifikathandel möglich ist.
- (b) Ermitteln Sie den Zertifikatpreis unter einem Zertifikatregime. Nehmen Sie an, daß jedes Land unentgeltlich Zertifikate erhält, welche Emissionen im Umfang von 55 Prozent seiner ursprünglichen Emissionen verbriefen. Gehen Sie von vollständigem Wettbewerb auf dem Zertifikatmarkt aus.
- (c) In welchem Umfang werden Zertifikate gehandelt und welches Land tritt als Käufer und welches als Verkäufer von Zertifikaten auf?
- (d) Ermitteln Sie die aggregierten Vermeidungskosten der beiden Volkswirtschaften unter dem Zertifikatregime.
- (e) Vergleichen Sie die aggregierten Vermeidungskosten unter dem Quotenregime mit jenen unter dem Zertifikatregime. Ermitteln Sie den Effizienzgewinn des Zertifikatregimes gegenüber dem Quotenregime.
- (f) Wie verteilt sich der Effizienzgewinn auf Land 1 und 2? Profitieren beide Länder von der Einführung eines Zertifikatregimes und wenn ja, warum?
- (g) Innerhalb der UNO wird darüber diskutiert, ob es nicht sinnvoll wäre, die Zertifikate zu versteigern, anstatt sie frei an die Länder zu verteilen. Es wird argumentiert, daß mit Hilfe der Einnahmen Projekte in Entwicklungsländern finanziert werden könnten, um somit auch Entwicklungsländer zum Beitritt zum Kyoto-Protokoll zu bewegen (Kompensationsgeschäfte).
- ga) Würde die Versteigerung von Zertifikaten zu einem weltwirtschaftlichen Effizienzverlust gegenüber der freien Vergabe führen?

- gb) Würde die Versteigerung von Zertifikaten zur Erhöhung der weltwirtschaftlichen Vermeidungskosten gegenüber der freien Vergabe führen?
- gc) Würde die Versteigerung von Zertifikaten zur Erhöhung der Kosten für die einzelnen Länder gegenüber der freien Vergabe führen und, falls ja, in welcher Höhe?
- gd) Würde die Versteigerung von Zertifikaten zur Erhöhung der Kosten für die einzelnen Länder gegenüber dem Quotenregime führen und, falls ja, in welcher Höhe?
- gf) Während der Verhandlungen über die endgültige Ratifizierung des Kyoto-Protokolls verschlechtert sich die wirtschaftliche Situation in Rußland. Der russische Präsident argumentiert, eine 45-prozentige Emissionsreduktion für Rußland sei wirtschaftlich nicht verkraftbar. Er droht, falls seinem Land nicht eine größere Emissionsquote zugeteilt werde, werde Rußland das Abkommen nicht ratifizieren. Da kein anderer Staat bereit ist, höhere Emissionen Rußlands auszugleichen, wird im Sekretariat des Kyoto-Protokolls beschlossen, Rußland statt einer Emissionsquote von 55 Prozent nun eine Quote von 75 Prozent zuzuteilen. Welche Auswirkungen hat diese Änderung auf die Wohlfahrtssituation von Rußland und den USA, wenn Sie Schadenskosten vernachlässigen und davon ausgehen, daß Emissionsquoten gehandelt werden können (Zertifikatregime), sowie daß Zertifikate frei zugeteilt werden? Geben Sie eine einfache Erklärung dafür, daß der Zertifikatpreis gegenüber der restriktiveren Umweltpolitik sinkt.

Aufgabe 76

An einem Binnenmeer liegen zwei Länder (1 und 2), die Schadstoffe einleiten. Folgende Funktionen sollen für Land 1 und 2 gelten:

$$\begin{aligned} \text{Land 1:} \quad & \text{Vermeidungskosten } VK_1 = 8 - 4 E_1 + \frac{1}{2} E_1^2 \\ & \text{Schadenskosten } S_1 = 2 E_1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Land 2:} \quad & \text{Vermeidungskosten } VK_2 = 16 - 4 E_2 + \frac{1}{4} E_2^2 \\ & \text{Schadenskosten } S_2 = E_2 \end{aligned}$$

- (a) Welche Menge emittieren die beiden Länder jeweils vor Aufnahme der Verhandlungen und wie groß sind ihre Gesamtkosten *jeweils*, wenn jedes Land seinen eigenen Nutzen maximiert? Beachten Sie, daß Emissionen in diesem Fall ein *öffentliches Ungut* sind.
- (b) Welche Menge emittieren die beiden Länder jeweils und wie groß sind ihre *jeweiligen* Gesamtkosten, wenn die Wohlfahrt in beiden Ländern *zusammen* maximal sein soll?
- (c) Welches Land muß an das andere Land einen Betrag zahlen, damit eine Kooperation beider zustande kommt? Wie groß muß dieser Betrag mindestens sein? Wie groß darf er höchstens sein? Wovon hängt die tatsächliche Höhe des Zahlungsbetrages in dieser Bandbreite ab?