

Aufgaben und Lösungshinweise

Aufgaben

Effizienz und Wettbewerbsgleichgewicht; Effizienz und Verteilung First- und Second-best-Theorie

1. a. Erläutern Sie verbal, illustrieren Sie graphisch und präzisieren Sie analytisch den Begriff der Grenzrate der Substitution! Leiten Sie die analytische Form der Grenzrate der Substitution aus dem totalen Differential der Nutzenfunktion $U=f(x_1, x_2)$ her! Welche Gestalt haben Indifferenzkurven bei unvollständiger Substitutionalität, vollständiger Komplementarität bzw. vollständiger Substitutionalität der Verbrauchsgütermengen?

b. Erläutern Sie verbal, illustrieren Sie graphisch und präzisieren Sie analytisch den Begriff der Grenzrate der technischen Substitution! Leiten Sie die analytische Form der Grenzrate der technischen Substitution aus dem totalen Differential der Produktionsfunktion $Y = F(K,L)$ her! Welche Gestalt haben Isoquanten bei unvollständiger Substitutionalität, vollständiger Komplementarität bzw. vollständiger Substitutionalität der Faktoreinsatzmengen?

2. a. Wann ist eine Allokation gegenüber einer anderen paretosuperior?

b. Gilt beim Vergleich zweier Allokationen, dass die erste entweder paretosuperior oder paretoinferior sein muss? Diskutieren Sie in diesem Zusammenhang das KALDOR-HICKS-Effizienzkriterium.

c. Wann ist eine Allokation paretooptimal?

d. Ist eine Allokation notwendigerweise paretooptimal, wenn es keine andere Allokation gibt, in der sich beide Individuen besser stellen?

3. a. Diskutieren Sie die Tauscheffizienz anhand einer EDGEWORTH-Box! Nennen und erläutern Sie in diesem Zusammenhang auch die Marginalbedingungen! Stellen Sie die Kontraktkurve dar! Stellen Sie die Nutzenmöglichkeitskurve dar!

b. Diskutieren Sie Produktionseffizienz anhand einer EDGEWORTH-Box! Nennen und erläutern Sie in diesem Zusammenhang auch die Marginalbedingungen! Stellen Sie die Effizienzkurve dar!

c. Erläutern Sie das Konzept der Transformationskurve! Wie nennt man den Betrag ihrer Steigung?

d. Welche Beziehung besteht zwischen Transformationskurve und Nutzenmöglichkeitskurve? Was versteht man unter einer Nutzengrenze? Ist es möglich, einen Punkt jenseits der Nutzengrenze zu realisieren?

e. Zeigen Sie, dass die Grenzrate der Transformation zweier Güter X und Y, die mit Arbeit und Kapital produziert werden, bei gegebener Gesamtausstattung an Arbeit und Kapital dem Verhältnis der Grenzprodukte der Arbeit in beiden Sektoren entspricht!

f. Wie lauten die Marginalbedingungen für die Abstimmung von Konsum und Produktion? Erläutern Sie die Marginalbedingungen anhand einer Graphik!

4. a. Geben Sie die Aussagen der beiden Fundamentalsätze der Wohlfahrtstheorie wieder, und begründen Sie den zweiten Satz durch Argumentation anhand einer EDGEWORTH-Box für eine Tauschökonomie!

b. Begründen Sie, dass bei Nutzenmaximierung der Haushalte und Gewinnmaximierung der Unternehmen im Konkurrenzgleichgewicht die Effizienzbedingungen (Marginalbedingungen) erfüllt sind.

c. Diskutieren Sie kritisch die Aussagen der Fundamentalsätze der Wohlfahrtstheorie!

5. a. Zeigen Sie, dass sich sowohl die BENTHAM-, die NASH- als auch die RAWLS-Wohlfahrtsfunktion als Spezialfälle der BERGSON-SAMUELSON-Wohlfahrtsfunktion darstellen lassen!

b. Verdeutlichen Sie den Verlauf der sozialen Indifferenzkurven der BENTHAM-, der NASH- bzw. der RAWLS-Wohlfahrtsfunktion!

c. Ist Gleichheit im Nutzen das Optimum optimorum?

6. a. Was ist ein First-best-Optimum, was ein Second-best-Optimum?

b. Was ist die Aussage des Hauptsatzes der Second-best-Theorie? Verdeutlichen Sie diese Aussage für die Allokation dreier Güter bei konstanter und auf eins normierter Grenzrate der Transformation anhand eines Güterdreieckes!

Wohlfahrtsmessung

1. a. Erläutern Sie das Konzept der Konsumentenrente (KR)!

b. Zeichnen Sie die Konsumentenrente bei normalem Nachfrage- und Angebotskurvenverlauf für ein partielles Marktgleichgewicht ein!

2. a. Stellen Sie das Konzept der Produzentenrente (PR) anhand einer Graphik bei normalem Nachfrage- und Angebotskurvenverlauf für ein partielles Marktgleichgewicht dar!

b. Wie hoch ist die Produzentenrente bei konstanten Grenzkosten?

c. Interpretieren Sie die Summe aus Konsumentenrente und Produzentenrente bei normalem Nachfrage- und Angebotskurvenverlauf für ein partielles Marktgleichgewicht!

3. a. Was gibt die Äquivalente Variation (EV) einer Preisänderung an?

b. Wodurch ist formal die Äquivalente Variation einer einzelnen Preisänderung definiert?

c. Demonstrieren Sie, wie man im Zwei-Güter-Diagramm die Äquivalente Variation einer Senkung des Preises des ersten Gutes darstellen kann!

d. Stellen Sie nun unter Bezugnahme auf Ihre Ergebnisse des Aufgabenteils c die Äquivalente Variation im Mengen-Preis-Diagramm dar!

e. Übertragen Sie die Ergebnisse aus Aufgabe c und d auf den Fall einer Preiserhöhung für das erste Gut.

4. a. Was gibt die Kompensierende Variation (CV) einer Preisänderung an?

b. Wodurch ist formal die Kompensierende Variation einer einzelnen Preisänderung definiert?

c. Demonstrieren Sie, wie man im Zwei-Güter-Diagramm die Kompensierende Variation einer Senkung des Preises des ersten Gutes darstellen kann!

d. Stellen Sie nun unter Bezugnahme auf Ihre Ergebnisse des Aufgabenteils c die Kompensierende Variation im Mengen-Preis-Diagramm dar!

e. Übertragen Sie die Ergebnisse aus Aufgabe c und d auf den Fall einer Preiserhöhung für das erste Gut.

5. a. Vergleichen Sie die Größen der Äquivalenten Variation, der Kompensierenden Variation und der Konsumentenrenten-Variation (KRV) miteinander, wenn sich nur der Preis eines Gutes ändert und dieses Gut ein normales Gut ist!

b. Wie ändern sich Ihre Ergebnisse aus Aufgabenteil a, wenn das Gut absolut inferior ist?

6. a. Betrachten Sie die Nutzenfunktion $U = v(x_1) + x_2!$ Wie nennt man eine solche Nutzenfunktion? Stellen Sie die Indifferenzkurvenschar dieser Funktion im Zwei-Güter-Diagramm dar! Welche Besonderheit können Sie feststellen?

b. Berechnen Sie die MARSHALLSche Nachfragefunktion und die HICKSSche Nachfragefunktion für das erste Gut! Was fällt Ihnen auf? Wie erklären Sie sich Ihr Ergebnis unter Bezugnahme auf die Graphik aus Aufgabenteil a?

c. Vergleichen Sie EV, CV und KR für das erste Gut miteinander!

7. a. Warum ist das MARSHALL-Maß (die für mehrere Preisänderungen verallgemeinerte Konsumentenrente) i. A. kein zuverlässiger (individueller) Wohlfahrtsindikator? Argumentieren Sie anhand einer geeigneten Grafik.

b. Verdeutlichen Sie das Problem der Pfadabhängigkeit bei der KRV anhand der MARSHALLSchen Nachfragefunktionen $x_1 = 12 (p_2/p_1)$ und $x_2 = (120/p_2) - 12$ für $p_1 = (p_{11}, p_{21}) = (8,6)$ und $p_2 = (p_{12}, p_{22}) = (6,5)$. Betrachten Sie dabei die unterschiedlichen Pfade (Pfad 1: Es ändere sich zuerst p_1 , dann p_2 ; Pfad 2: Es ändere sich zuerst p_2 , dann p_1).

c. Sind EV und CV zuverlässige (individuelle) Wohlfahrtsindikatoren?

Nutzen-Kosten-Analyse

1. a. Was versteht man unter einer öffentlichen KNA? Nennen Sie einige Anwendungsbereiche. Welche Unterschiede ergeben sich gegenüber einer privaten KNA?

b. Wie können die zu ermittelnden Nutzen- und Kostenelemente interpretiert und kategorisiert werden?

c. Welche Möglichkeiten gibt es für die Bewertung nicht-marktgängiger Güter? Welche Probleme ergeben sich hierbei?

d. Welche Besonderheit ergibt sich bei großen Projekten?

e. Erläutern Sie die Schwierigkeiten, die eine Bewertung mittels Marktpreisen hervorrufen kann! Gibt es einen Ausweg?

f. Was versteht man unter einer Kosten-Wirksamkeitsanalyse?

2. Erklären Sie, wie der Nutzen öffentlicher Projekte (z. B. Naherholungsgebiete) mittels Zahlungen für komplementäre private Güter ermittelt (geschätzt) werden kann! Verwenden Sie dazu folgendes Beispiel!

In der Tabelle ist für homogene Gemeinden (mit identischen Individuen) der Besuch eines Naherholungsprojekts

in Abhängigkeit von den damit zwangsläufig verbundenen Fahrtkosten (Komplementarität) angegeben. Ermitteln Sie aus den Fahrtkosten die Nachfragekurven in Abhängigkeit von einem zu erhebenden Eintrittspreis! Unterstellen Sie hierzu einen linearen Verlauf der Nachfragekurven! Bestimmen Sie die Konsumentenrente, die sich aus der Nutzung des Naherholungsgebiets ergibt, wenn der Eintritt kostenlos ist!

Ort	Einwohner	Fahrtkosten	Besuch pro Person und Jahr
A	2.000	100	2
B	1.000	200	1
C	4.000	300	0

3. a. Erläutern Sie allgemein die Rolle des Zinssatzes im Rahmen der NKA.
 b. Welche zusätzliche Aufgabe hat der soziale Diskontsatz?
 c. Sollte der Staat im Fall von Risiko einen höheren Diskontsatz verwenden?

4. Betrachten Sie im Folgenden jeweils Entscheidungen über einzelne Alternativen und den Vergleich mehrerer Alternativen! Verdeutlichen Sie eventuell auftretende Schwierigkeiten!
 a. Erläutern Sie die Kapitalwertmethode (Gegenwartswertmethode)!
 b. Erläutern Sie die Methode des internen Zinsfußes!

5. a. Was versteht man unter einer Risikonutzenfunktion, dem Sicherheitsäquivalent und unter der Risikoprämie eines Projektes bei Risiko? Verdeutlichen Sie anhand einer einfachen Graphik Risikoneutralität und Risikoaversion!
 b. Erläutern Sie, warum nicht die zweite Ableitung der Nutzenfunktion, sondern die ARROW-PRATT-Maße der absoluten und relativen Risikoaversion zur quantitativen Bestimmung der Risikoaversion herangezogen werden! Verdeutlichen Sie den Zusammenhang zwischen Risikoprämie einerseits und Risikoaversion und Streuung andererseits!
 c. Zeigen Sie auf, dass der Staat in der Regel aufgrund von Risikostreuung und durch das Poolen von Risiken das Risiko in seiner Entscheidungsfindung derart vernachlässigen kann, dass er sich an den Erwartungswerten orientieren kann, ohne individuelle Sicherheitsäquivalente berechnen zu müssen!

Lösungshinweise

Effizienz und Wettbewerbsgleichgewicht; Effizienz und Verteilung First- und Second-best-Theorie

CULLIS und JONES (1998), Kap. 1-2 bis 1-8; HEERTJE und WENZEL (2001), Kap. 14, 15; ROSEN und WINDISCH (1992) Kap. 4, 12; STIGLITZ und SCHÖNFELDER (1989), Kap. 3/10.

Zu: 1. a. $GRS_{x_2, x_1} = \left| \frac{dx_1}{dx_2} \right| = \frac{f'_{x_2}}{f'_{x_1}}$ ist der Nutzenpreis des Gutes x_2 (marginale Zahlungsbereitschaft für das Konsumgut x_2 in Einheiten des Gutes x_1). GRS = Verhältnis von solchen Mengenänderungen zweier Konsumgüter, die den Nutzen eines Haushaltes unverändert lassen ($dU = 0$).

Herleitung der GRS: $0 = dU = f_{x_1} dx_1 + f_{x_2} dx_2 \Rightarrow -dx_1 / dx_2 = f_{x_2} / f_{x_1}$ (Beachte: Der Nutzen auf einer Indifferenzkurve bleibt konstant).

Unvollständige Substitutionalität (Normalfall, d.h. konvexe Indifferenzkurven; Bsp. COBB-DOUGLAS Nutzenfunktion, Indifferenzkurven im BERGSON-SAMUELSON'schen und NASH'schen Stil): Ein Weniger des einen Gutes kann durch ein Mehr des anderen Gutes ausgeglichen werden. $U(x_1, x_2) = x_1^{0,5} x_2^{0,5}$. Abnehmende GRS

Vollständige Komplementarität („rechtwinklige“ Indifferenzkurven im RAWLS'schen Stil): Güter sind nicht gegeneinander ersetzbar, sondern müssen in einem festen Mengenverhältnis konsumiert werden: $U(x_1, x_2) = \min \{ax_1, bx_2\}$, wobei a und b das Verhältnis angeben, in dem die Güter konsumiert werden. GRS nicht definiert.

Vollständige Substitutionalität („lineare“ Indifferenzkurven im BENTHAM'schen Stil): Ein Weniger des einen Gutes kann durch ein Mehr des anderen Gutes ausgeglichen werden. Auch der Übergang zu einer Allokation, bei der von einem Gut nichts konsumiert wird, kann nutzenneutral durch eine Steigerung der Menge des anderen Gutes erfolgen (im Gegensatz zur unvollständigen Substitutionalität). Indifferenzkurven schneiden die Achsen. $U(x_1, x_2) = ax_1 + bx_2$. GRS = $-a/b$ = konstant (Anm.: optimaler Verbrauchsplan ist eine Randlösung).

b. Analog zu Aufgabe a, nur Konsumgüter durch Produktionsfaktoren, Indifferenzkurve durch Isoquante, Nutzen durch Output, Grenzrate der Substitution durch Grenzrate der technischen Substitution ersetzen.

Herleitung der GRTS: $0 = dY = F_K dK + F_L dL \Rightarrow -dK / dL = F_L / F_K$.

Gestalt der Isoquanten: Argumentation analog zu den Indifferenzkurven in Aufgabe a, nur Güter durch Produktionsfaktoren, Indifferenzkurve durch Isoquante, Nutzen durch Output, Grenzrate der Substitution durch Grenzrate der technischen Substitution ersetzen.

Zu: 2. a. Mit einfachen Worten: Mindestens einer muss sich verbessern und keiner darf sich verschlechtern.

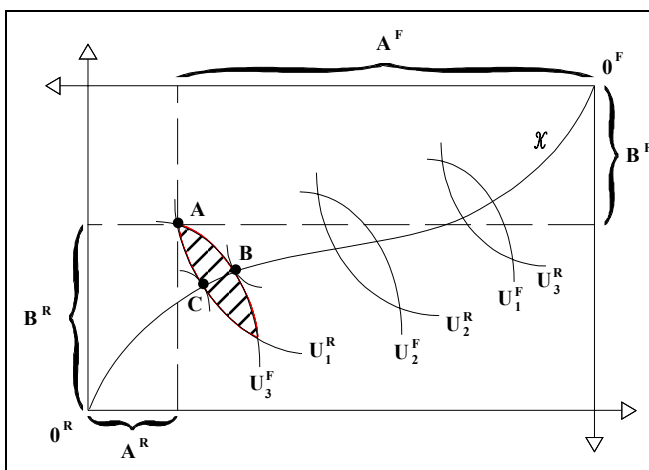
b. Nein. Zwei Allokationen können nach dem PARETO-Kriterium „unvergleichbar“ sein (Interpersonelle Nutzenvergleiche sind mit diesem Kriterium nicht möglich). Das PARETO-Kriterium ist für wirtschaftspolitische Fragestellungen häufig ungeeignet, da es bei wirtschaftspolitischen Maßnahmen häufig Gewinner und Verlierer gibt. Anwendung des KALDOR-HICKS-Effizienzkriterium: Maßnahmen sollten aus wohlfahrtsökonomischer Sicht durchgeführt werden, falls Gewinner potentiell in der Lage sind, die Verlierer zu kompensieren (Beachte: tatsächliche Kompensation ist nicht erforderlich).

c. Allokation A ist paretooptimal, wenn es keine andere Allokation gibt, in der sich mindestens ein Individuum besser stellt als in A und sich kein Individuum schlechter stellt als in A. Mit anderen Worten: Eine Allokation ist paretooptimal, wenn kein Individuum besser gestellt werden kann, ohne dass ein anderes schlechter gestellt wird (Punkte auf der Nutzenmöglichkeitskurve im Nutzendiagramm).

d. Nein. Es reicht aus, dass ein Individuum sich besser stellt, der Nutzen des anderen darf nicht abnehmen.

Zu: 3. Grundsätzliches zum Wettbewerbsgleichgewicht: Unter einem Wettbewerbsgleichgewicht versteht man ein Preissystem mit für alle Wirtschaftssubjekte gleichen Preisen [Prinzip des einheitlichen Preises. Preis = Datum mit der Folge der Mengenanpassung der Wirtschaftssubjekte. Anmerkung: Im Monopolfall ist auch Preisanpassung möglich], welcher bei privaten Gütern Angebot und Nachfrage in Übereinstimmung bringt (Voraussetzung ist vollkommene Konkurrenz auf Güter- und Faktormärkten: sehr viele Anbieter und Nachfrager, keine Präferenzen, vollständige Markttransparenz).

3. a. Haushalte betreiben Nutzenmaximierung und orientieren sich am (für alle Haushalte) vorgegebenen, einheitlichen Preissystem für Konsumgüter. Austausch von Konsumgütern, bis die GRS (Verhältnis der Grenznutzen) dem Preisverhältnis der Konsumgüter entspricht (optimaler Verbrauchsplan). Ergebnis: Effizienz im Tausch (1. Marginalbedingung): $GRS_{A,B}^R = GRS_{A,B}^F$. Kontraktkurve: Verbindungslinie aller paretooptimalen Punkte, für die gilt $GRS_{A,B}^R = GRS_{A,B}^F$. Nutzenmöglichkeitskurve: Übertragung der Kontraktkurve in ein Nutzendiagramm.



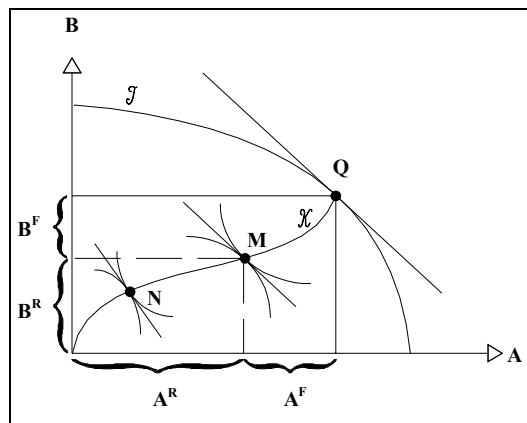
b. Unternehmen betreiben Gewinnmaximierung und orientieren sich am (für alle Unternehmen) vorgegebenen, einheitlichen Preissystem für Produktionsfaktoren. Austausch von Produktionsfaktoren, bis die GRTS (Verhältnis der Grenzproduktivitäten) dem Preisverhältnis der Produktionsfaktoren entspricht (optimaler Produktionsplan). Ergebnis: Effizienz in der Faktorallokation (2. Marginalbedingung): $GRTS_{L,K}^A = GRTS_{L,K}^B$. Effizienzkurve: Verbindungslinie

aller paretooptimalen Punkte, für die gilt $GRTS_{L,K}^A = GRST_{L,K}^B$. D.h. vergleichbar der Tauscheffizienz; nur Güter durch Produktionsfaktoren, Indifferenzkurve durch Isoquante, Grenznutzen durch Grenzproduktivität, Grenzrate der Substitution durch Grenzrate der technischen Substitution und Kontraktkurve durch Effizienzkurve zu ersetzen.

c. Transformationskurve = Übertragung der Effizienzkurve in den Güterraum. Sie gibt die bei effizienter Produktion möglichen Outputkombinationen wieder (d.h. auf der Transformationskurve ist die 2. Marginalbedingung erfüllt). Sie spiegelt die Opportunitätskosten der Produktion wider. Der Verlauf hängt von den Faktorbeständen und der Gestalt der Produktionsfunktion ab. Die Steigung ist negativ. Betrag der Steigung = Grenzrate der Transformation.

d. Jedem Punkt auf der Transformationskurve entspricht eine EDGEWORTHsche Box und damit eine Kontraktkurve, der wiederum jeweils eine Nutzenmöglichkeitskurve zugeordnet werden kann. Die Nutzengrenze ergibt sich grafisch als Umhüllende der Nutzenmöglichkeitskurven. Sie ist die Übertragung der Transformationskurve in das Diagramm der Haushaltsnutzen. Punkte jenseits der Nutzengrenze lassen sich nicht realisieren. Allerdings lässt sich die Nutzengrenze unter bestimmten Bedingungen nach außen verschieben (z.B. technischer Fortschritt).

f. Da sich sowohl Haushalte als auch Unternehmen am vorgegebenen, einheitlichen (Konsumgüter) Preisverhältnis orientieren, wird auf allen Märkten Angebot und Nachfrage in Übereinstimmung gebracht. Effizienz in der Abstimmung von Produktion und Konsum: $GRS_{A,B}^R (= GRS_{A,B}^F) = p_A / p_B = GRT_{A,B}$ (Nutzenpreis = Kostenpreis).



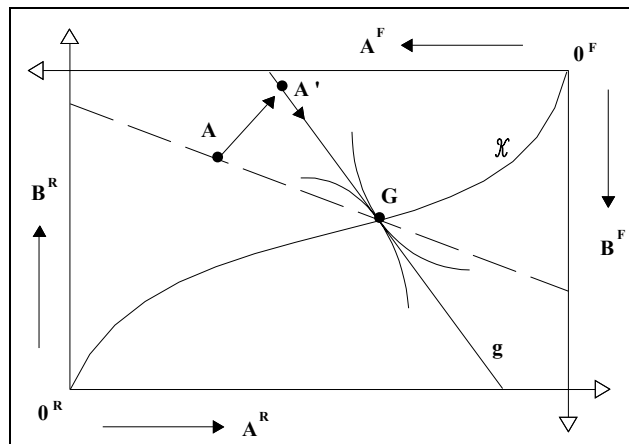
Zu: 4. a. Satz 1: Jedes Konkurrenzgleichgewicht ist paretooptimal, d.h. der Markt sorgt über den Preismechanismus bei privaten Gütern von selbst für Effizienz (siehe Aufgabe 3). Die Koordination der Pläne bedarf also keiner zentralen Planung. Dies untermauert die Vorteilhaftigkeit marktwirtschaftlicher Wettbewerbsökonomien. Voraussetzungen für dieses Ergebnis: einheitliches, für die Wirtschaftssubjekte als Datum vorgegebenes Preissystem; Nutzenmaximierung der Haushalte; Gewinnmaximierung der Unternehmen; vollkommene Konkurrenz (d.h. keine Marktmacht, keine öffentlichen Gütern, keine externen Effekte).

Satz 2: Jedes PARETO-Optimum kann nach Umverteilung der Anfangsausstattung als Konkurrenzgleichgewicht realisiert werden.

Ausgangsproblem: Der erste Hauptsatz besagt, dass der Markt von selbst für Effizienz sorgt, d.h. bei gegebener Anfangsausstattung stellt sich von selbst ein paretooptimales Wettbewerbsgleichgewicht ein. Der erste Hauptsatz sagt aber nichts darüber aus, ob dieses Wettbewerbsgleichgewicht aufgrund gesellschaftlicher Nutzenbewertungen (über eine soziale Wohlfahrtsfunktion) als Optimum Optimorum wünschenswert erscheint. Der zweite Hauptsatz besagt nun, dass der Staat über eine entsprechende Umverteilung (durch nicht verzerrende Pauschalsteuern) der Anfangsausstattungen jede mögliche paretooptimale Allokation als Wettbewerbsgleichgewicht erreichen kann; also auch das vom Staat gewünschte, das die gesamtwirtschaftliche Wohlfahrt maximiert. Das Distributionsziel kann also über den Markt erreicht werden.

Begründung: Ausgehend von einer Anfangsausstattung A lässt sich das PARETO-Optimum nicht als Konkurrenzgleichgewicht realisieren. Nach Umverteilung auf die Preisgerade g führt

der Marktmechanismus mit einheitlichem Preis bzw. Preisverhältnis der Güter A und B (der Steigung der Geraden g) nutzenmaximierende Konsumenten auf die Kontraktkurve zu G.



b. Konsumenten maximieren ihren Nutzen. Sie reagieren mit Mengenanpassung auf die vorgegebenen Güterpreise. Nach dem zweiten GOSSENSchen Gesetz gleichen sie ihren Nutzenpreis (GRS) mit dem Marktpreis ab. Da letzterer für beide gleich ist, sind es damit auch die individuellen Nutzenpreise (GRS).

Produzenten maximieren ihren Gewinn. Bei gewinnmaximaler Produktion realisieren sie jedes Outputniveau kostenminimal, d.h. sie allokatoren den Faktoreinsatz effizient. Damit liegt die Produktion auf der Transformationskurve. Als Mengenanpasser an gegebene Güterpreise wählen sie diejenige Outputkombination, bei welcher der Kostenpreis (GRT) dem Marktpreis entspricht.

Der Marktpreis für die Güter A und B ist für Konsumenten wie Produzenten gleich. Also stimmen auch die individuellen GRS mit der GRT überein. Mit anderen Worten: Bei einem gleichgewichtigen Preissystem ist ein Konkurrenzgleichgewicht paretooptimal.

c. Märkte sind dünn; Informationen sind asymmetrisch verteilt; eine Umverteilung der Anfangsausstattungen ist nicht möglich über nicht-verzerrende Pauschalsteuern (Umverteilung nur über verzerrender Steuern möglich).

Zu: 6. a. First-best-Optimum: Auf allen betrachteten Märkten sind die drei Effizienzbedingungen (siehe Aufgabe 3) erfüllt. Second-best-Optimum: Optimum unter der Restriktion, dass auf einem (oder mehreren) Märkten eine (oder mehrere) Effizienzbedingungen nicht erfüllt werden (können); Bsp.: Optimum unter der Restriktion, dass unvollständige Information herrscht.

b. Gibt es Märkte, bei denen eine (oder mehrere) der drei Effizienzbedingungen nicht erfüllt werden kann (können), so kann es vorteilhaft sein, auch andere Effizienzstörungen nicht rückgängig zu machen – selbst dann, wenn man es könnte. Grafische Darstellung: siehe Vorlesungsskript und Kopiervorlagen.

Wohlfahrtsmessung

BRÜMMERHOFF (2001), S. 199ff.; CULLIS und JONES (1998), Kap. 2 bis 1-8; ROSEN und WINDISCH (1992) Kap. 4

Zu: 1. a. Die (MARSHALLSche) Konsumentenrente (KR) gibt den Überschuss der Zahlungsbereitschaft über die tatsächlichen Konsumausgaben an.

b. Fläche unterhalb der (MARSHALLSchen) Nachfragekurve und oberhalb des Gleichgewichtspreises (Marktpreislinie) bis zur Gleichgewichtsmenge. (Anm.: Die MARSHALLSchen Nachfragefunktionen entsprechen den nutzenmaximalen Gütermengen, die sich als Lösung aus dem Nutzenmaximierungsproblem ergeben).

Zu: 2. a. Die Produzentenrente (PR) gibt den Überschuss der Erlöse über die Kosten an. Produzentenrente = Fläche oberhalb der Grenzkostenkurve (Angebotskurve) und unterhalb des zu erlösenden Preises (Marktpreislinie) bis zur abgesetzten Gleichgewichtsmenge.

b. Die Produzentenrente ist gleich Null.

c. KR + PR gibt den Überschuss der Zahlungsbereitschaft über die Kosten der Produktion einer bestimmten Gütermenge und damit den volkswirtschaftlichen Vorteil an. Betrachtet man ein partielles Marktgleichgewicht (p^* , x^*) bei vollkommener Konkurrenz, so ist die Wohlfahrt (KR + PR) bei p^* und x^* maximal.

Zu: 3. a. Die Äquivalente Variation (EV) gibt den Einkommensbetrag an, dem man dem Konsumenten vor der Preisänderung (d.h. man argumentiert mit dem alten Preisverhältnis) mindestens geben müsste ($EV > 0$) bzw. höchstens wegnehmen könnte ($EV < 0$), damit er ebenso gut gestellt ist wie nach der Preisänderung (d.h. der Konsument befindet sich auf der neuen Indifferenzkurve U_2). $EV = e(p_1, u_2) - y$ [Man argumentiert mit dem alten Preisverhältnis und dem neuen Nutzenniveau]

b. Sei $p^0 = (p_1^0, \bar{p}_2)$ der Preisvektor vor der Preisänderung, $p^1 = (p_1^1, \bar{p}_2)$ der Preisvektor nach der Preisänderung, Y^0 das Einkommen vor der Preisänderung, $Y^1 = Y^0$ das Einkommen nach der Preisänderung und $E(p_1, p_2, U)$ die Ausgabenfunktion, sowie $\tilde{x}_1(p_1, p_2, U)$ die HICKS-sche Nachfragefunktion nach dem ersten Gut.

Dann gilt:

$$EV = E(p_1^0, \bar{p}_2, U^1) - E(p_1^0, \bar{p}_2, U^0) = E(p_1^0, \bar{p}_2, U^1) - Y^0 = Y^1 - Y^0 + E(p_1^0, \bar{p}_2, U^1) - E(p_1^1, \bar{p}_2, U^1)$$

$$\text{Also: } EV = E(p_1^0, \bar{p}_2, U^1) - E(p_1^1, \bar{p}_2, U^1) = \int_{p_1^1}^{p_1^0} \frac{\partial E}{\partial p_1}(p_1, \bar{p}_2, U^1) dp_1 = \int_{p_1^1}^{p_1^0} \tilde{x}_1(p_1, \bar{p}_2, U^1) dp_1$$

(wg. SHEPHARDS Lemma).

c.-d. Grafische Anleitung: Preisveränderung \rightarrow Veränderung der Budgetgeraden \rightarrow neuen optimalen Verbrauchsplan (mit neuer Indifferenzkurve U_2) bestimmen \rightarrow Parallelverschiebung der alten Budgetgeraden (drückt altes Preisverhältnis aus) bis die neue Indifferenzkurve U_2 tangiert wird \rightarrow Mengenänderungen abtragen in p-x-Diagramm und EV angeben.

Zu: 4. a. Die Kompensierende Variation (CV) gibt den Einkommensbetrag an, dem man dem Konsumenten nach der Preisänderung (d.h. man argumentiert mit dem neuen Preisverhältnis) mindestens entziehen müsste ($CV > 0$) bzw. höchstens geben dürfte ($CV < 0$), damit er ebenso gut gestellt ist wie vor der Preisänderung (d.h. der Konsument befindet sich weiterhin auf der ursprünglichen Indifferenzkurve U_1). $CV = y - e(p_2, u_1)$ [Man argumentiert mit dem neuen Preisverhältnis und dem alten Nutzenniveau]

b. Es gilt:

$$CV = E(p_1^1, \bar{p}_2, U^1) - E(p_1^1, \bar{p}_2, U^0) = Y^1 - E(p_1^1, \bar{p}_2, U^0) = Y^1 - Y^0 + E(p_1^0, \bar{p}_2, U^0) - E(p_1^1, \bar{p}_2, U^0)$$

$$\text{Also: } CV = E(p_1^0, \bar{p}_2, U^0) - E(p_1^1, \bar{p}_2, U^0) = \int_{p_1^1}^{p_1^0} \frac{\partial E}{\partial p_1}(p_1, \bar{p}_2, U^0) dp_1 = \int_{p_1^1}^{p_1^0} \tilde{x}_1(p_1, \bar{p}_2, U^0) dp_1.$$

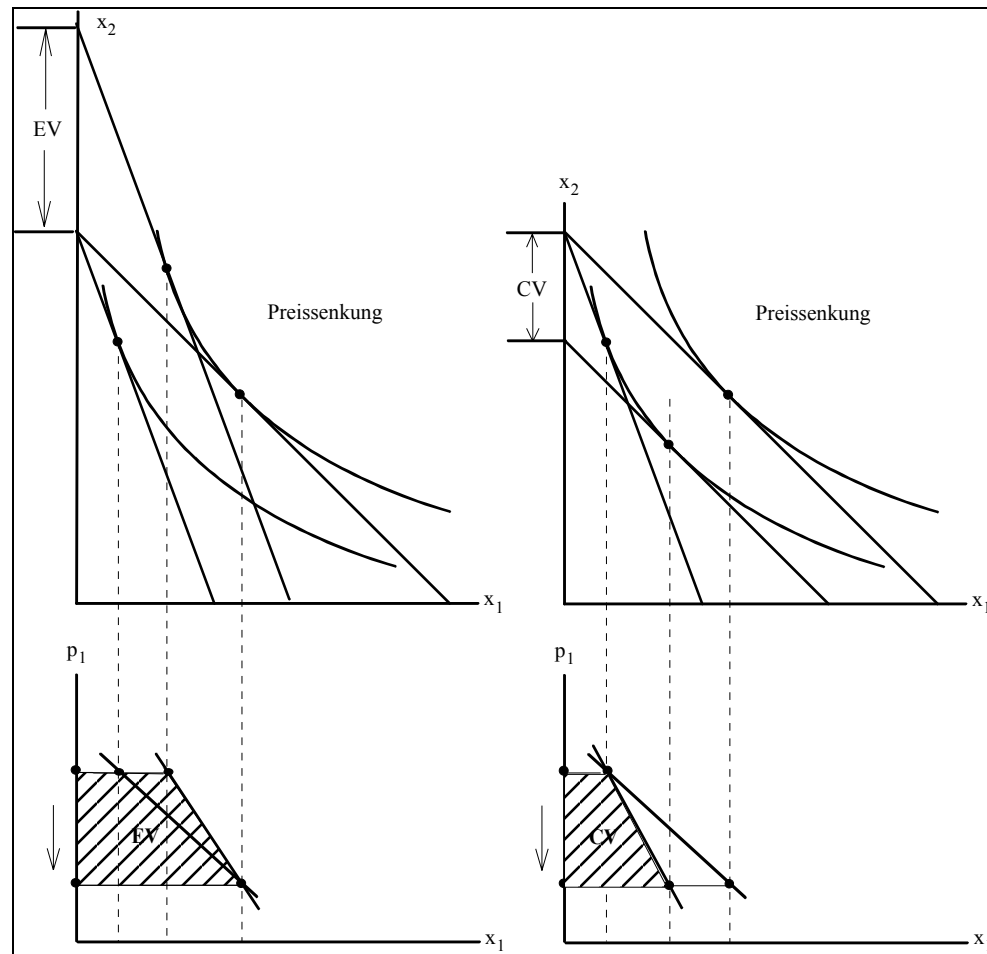
c.-d. Grafische Anleitung: Preisveränderung \rightarrow Veränderung der Budgetgeraden \rightarrow neuen optimalen Verbrauchsplan (mit neuer Indifferenzkurve U_2) bestimmen \rightarrow Parallelverschiebung der neuen Budgetgeraden (drückt neues Preisverhältnis aus) bis die ursprüngliche Indifferenzkurve U_1 tangiert wird \rightarrow Mengenänderungen abtragen in p-x-Diagramm und CV angeben.

e. Grafische Darstellung:

Das Gut x_2 wird in der Grafik als Numéraire-Gut betrachtet mit dem Preis $p_2 = 1$.

3. c. – d.

4. c. – d.



Zu: 5. a. Bei einer Preissenkung wie in Aufgabe 3 und 4 gilt: $EV > KRV > CV$ (bei normalen Gütern).

b. Bei normalen Gütern geht der Substitutionseffekt und der Einkommenseffekt in die gleiche Richtung (z.B. Preis steigt: a) x sinkt aufgrund des Substitutionseffektes; dieser Effekt ist immer eindeutig. b) x sinkt aufgrund des Einkommenseffektes). Die Folge ist, dass im p - x -Raum die MARSHALLSche Nachfragekurve (Substitutionseffekt und Einkommenseffekt) flacher verläuft als die kompensierte HICKSSche Nachfragekurve (nur Substitutionseffekt). Bei absolut inferioren Gütern geht der Einkommenseffekt in die entgegengesetzte Richtung (z.B. Preis steigt: x steigt aufgrund des Einkommenseffektes). Die Folge ist, dass im p - x -Raum die MARSHALLSche Nachfragekurve (Substitutionseffekt und Einkommenseffekt) steiler verläuft als die kompensierte HICKSSche Nachfragekurve (nur Substitutionseffekt). In diesem Fall gilt: $EV < KRV < CV$.

Zu: 6. a. Quasilineare Nutzenfunktion. Die Indifferenzkurven sind vertikal parallel (wenn auf der Abszisse das erste Gut abgetragen wird). Die Grenzrate der Substitution ist unabhängig von der Menge des zweiten Gutes. Der Abstand zwischen zwei Indifferenzkurven ist unabhängig von der Menge des ersten Gutes. Die Folge ist, dass die Menge x_1 , die sich aus dem optimalen Verbrauchsplan ableiten lässt, unabhängig von Einkommensvariationen ist, d.h. das gesamte zusätzliche Einkommen wird für den zusätzlichen Konsum des Gutes 2 verwendet (d.h. die Einkommens-Konsum-Kurve verläuft parallel zur x_2 -Achse[Ordinate]). Für das erste Gut tritt also kein Einkommenseffekt auf.

b. Damit ist die MARSHALLSche Nachfragefunktion $x_1 = v'^{-1}(p_1/p_2)$ unabhängig vom Einkommen (d.h. der Einkommenseffekt ist gleich Null) und gleich der HICKSSchen Nachfrage-

funktion für dieses Gut. Bei beiden Nachfragefunktionen tritt also nur der Substitutionseffekt auf. Daraus folgt aber, dass gilt: $EV = KRV = CV$.

Zu: 7. a. Die Eindeutigkeit der KRV wird in Frage gestellt, wenn man von der vereinfachten Annahme der Änderung nur eines Preises abgeht. Betrachtet man mehrere untereinander verbundene Märkte, so ist die KRV pfadabhängig. Dies bedeutet, dass das Wohlfahrtsmaß vom Integrationspfad (Weg) abhängt, mit dem die Preis- und Einkommensvariablen sich vom Ausgangs- zum Endwert ändern. Diese Pfadabhängigkeit ist insb. in der finanzpolitischen Praxis unbefriedigend, da man hier in der Regel nur Anfangs- und Endpreise bzw. -einkommen kennt.

b. Zur mathematischen Herleitung der Pfadabhängigkeit der Konsumentenrente

Beispiel: $dE = 0$

$$p^1 = (p_1^1, p_2^1) = (8, 6); p^2 = (p_1^2, p_2^2) = (6, 5) \Rightarrow KRV = \int_{(p_1, p_2)^1 = (8, 6)}^{(p_1, p_2)^2 = (6, 5)} -(x_1 dp_1 + x_2 dp_2)$$

$$\text{mit } x_1 = 12 \frac{p_2}{p_1} \quad \text{und} \quad x_2 = \frac{120}{p_2} - 12 \quad (\equiv \text{ siehe Nachfragefunktion, denn es gilt } \frac{\partial x_1}{\partial p_2} > 0,$$

$$\text{aber } \frac{\partial x_2}{\partial p_1} = 0)$$

$$KRV = \int_{(6, 5)}^{(8, 6)} (x_1 dp_1 + x_2 dp_2) = \int_6^8 (12 \frac{p_2}{p_1}) dp_1 + \int_5^6 (\frac{120}{p_2} - 12) dp_2$$

$$KRV^1 = 12 p_2^1 \int_6^8 \frac{1}{p_1} dp_1 + 120 \int_5^6 \frac{1}{p_2} dp_2 - 12 \int_5^6 dp_2; \quad KRV^2 = 12 p_2^2 \int_6^8 \frac{1}{p_1} dp_1 + 120 \int_5^6 \frac{1}{p_2} dp_2 - 12 \int_5^6 dp_2$$

Problem der Pfadabhängigkeit des Integrals: Pfad 1: 1. Annahme: Es ändere sich zuerst p_1 , dann p_2 $KRV^1 = 6 \cdot 12 (\ln 8 - \ln 6) + 120 (\ln 6 - \ln 5) - 12 = 30,48$; Pfad 2: 2. Annahme: Es ändere sich zuerst p_2 , dann p_1 $KRV^2 = 5 \cdot 12 (\ln 8 - \ln 6) + 120 (\ln 6 - \ln 5) - 12 = 27,00$. Das Problem der Pfadabhängigkeit kann nur auftreten, wenn sich gleichzeitig mehrere Preise ändern.

c. Ja. Die kompensierten Nachfragefunktionen haben die Eigenschaft gleicher Kreuzpreisableitungen und erfüllen somit die Integrabilitätsbedingungen. Es gilt, dass $e_{p_i p_j}$ und $e_{p_j p_i}$ genau übereinstimmen, wenn die Ausgabenfunktion zweimal stetig differenzierbar ist. Die EV und die CV als monetäres (individuelles) Wohlfahrtsmaß sind daher unabhängig vom Weg der Anpassung der Preise immer eindeutig bestimmt. Dies ist ein wesentlicher Vorteil gegenüber der KRV.

Nutzen-Kosten-Analyse

BOADWAY und BRUCE (1984), Kap. 10; MUSGRAVE, MUSGRAVE und KULLMER (1994), Kap. 8; ROSEN und WINDISCH (1992), Kap. 4, 12; STIGLITZ und SCHÖNFELDER (1989), Kap. 10

Zu: 1. a. Begriff und Aufgaben: Die KNA wird als ein Instrument verstanden, das – analog zur Investitionsrechnung privater Unternehmen – in konkreten Fällen den staatlichen Entscheidungsträgern Entscheidungshilfen bzw. –empfehlungen an die Hand geben soll. Sie ist die unter gesamtwirtschaftlichen Aspekten vorgenommene **systematische Bewertung** von Maßnahmen im Hinblick auf bestimmte Ziele. Die systematische Bewertung macht es erforderlich, die Wirkungen von Projekten nach **einheitlichen Kriterien** zu erfassen und nach einheitlichen Maßstäben zu bewerten. Entscheidungshilfen können nur bezüglich gesetzter Ziele erfolgen, weil jede Zielsetzung andere Entscheidungen erfordert. Nutzen und Kosten haben daher allein **instrumentelle** Bedeutung und können erst eindeutig bei Festlegung der Zielfunktion ermittelt werden. Am Beginn einer jeden KNA muss folglich bestimmt werden, auf welches Ziel bzw. auf welche Ziele bei der Erstellung der KNA Bezug genommen werden soll.

Einige Anwendungsbereiche: wasserwirtschaftliche Projekte (Staudämme, Flussregulierungen), Bau von U-Bahnen, Straßen und Flughäfen, Gründung von Universitäten, Maßnahmen zur Erhöhung der Verkehrssicherheit (z.B. Sicherheitsgurte) und im Gesundheitsbereich (z.B. Zulassungsverfahren neuentwickelter Medikamente) → in der BRD ist die Durchführung von KNA allgemein im HGrG und in den Haushaltsordnungen von Bund und Ländern vorgeschrieben.

Unterschiede zu einer privaten KNA: Für ein Unternehmen ist nur die Rentabilität eines Vorhabens von Interesse. Dem Staat kann es um ein **breites Spektrum von Zielen** gehen (z.B. die ökologische Folgen eines Dammbaus und ebenso die Auswirkungen auf die Nutzung eines Flusses als Erholungsgebiet).

Das Unternehmen verwendet Marktpreise für die Bewertung. Es gibt zwei Fälle, in denen der Staat **möglicherweise** bei der Bewertung von Vorhaben **keine Marktpreise** verwenden kann:

Entweder es gibt keine Marktpreise, weil In- und Outputs nicht auf den Märkten gehandelt werden (z.B. reine Luft, gerettete Leben, der Schutz der Landschaft) oder die Marktpreise entsprechen nicht den wahren gesamtwirtschaftlichen Kosten oder Vorteilen (z.B. bei Marktversagen).

b. Welche Wirkungen als Nutzen, welche als Kosten anzusehen sind, hängt von der **Zielfunktion** ab. Nutzen sind die im Hinblick auf bestimmte Ziele positiv bewerteten Wirkungen (z.B. Erweiterung des Straßennetzes → Zeitersparnis, verringerte Staus), als Kosten gelten entsprechend die negativ bewerteten Wirkungen (z.B. Baukosten, Lärm, Luftverschmutzung). Die Realisierung eines Projekts bedeutet, dass die hierfür eingesetzten Mittel nicht mehr für andere Projekte einsetzbar sind. Kosten sind daher stets **Opportunitätskosten** (entgangener Nutzen alternativer Mittelverwendung), Nutzen entsprechend **Opportunitätsnutzen** (entgangene Kosten alternativer Verwendung).

Die Nutzen- und Kostenelemente werden folgendermaßen kategorisiert: (1) direkt – indirekt, (2) tangibel – intangibel, (3) real – pekuniär.

(1) **Direkte** Wirkungen sind unmittelbar mit dem Projekt verbunden → bei den direkten Nutzen handelt es sich um jene Outputs, um deren willen die Maßnahme primär erwogen wird, die direkten Kosten sind identisch mit dessen Opportunitätskosten → **indirekte** Wirkungen gehen über das enge Projektziel hinaus.

(2) Soweit Wirkungen messbar und/ oder bewertbar sind, gelten sie als **tangibel** → jede Maßnahme dürfte aber auch Wirkungen hervorrufen, die sich einer Quantifizierung und/oder Bewertung entziehen, solche Wirkungen werden als **intangibel** bezeichnet.

(3) **Reale** Wirkungen rufen gesamtwirtschaftlich eine Veränderung der Versorgung mit Gütern hervor – unmittelbar oder mittelbar über eine Verbesserung der Produktionsbedingungen → **pekuniäre** Effekte bestehen in Preisveränderungen, die das Projekt durch Nachfrageverschiebungen nach komplementären oder substitutiven Gütern auslöst.

c. Bei privaten Gütern offenbaren die Konsumenten ihre Nutzeneinschätzung durch freiwillige Käufe. Der Preis drückt dann die marginale Zahlungsbereitschaft aus. Viele Güter (z.B. Lärm, Verschmutzung) und insbesondere Leistungen staatlicher Projekte sind nicht Gegenstand von Marktbeziehungen und haben daher keinen Preis. Nach Ermittlung der Nutzen- und Kostenelemente müssen diese bewertet und so auf einen gemeinsamen Nenner gebracht werden; dies wird durch die Bewertung mit der **Zahlungsbereitschaft** erreicht. Sie zeigt an, wie viele Geldeinheiten die von einem Projekt betroffenen Individuen und Personengruppen maximal zu zahlen bereit wären:

Eine Bewertung nach der ZB muss dem Prinzip nach so erfolgen, dass zunächst für alle Personen festgestellt wird, wie viel sie für unterschiedliche Mengen des Gutes zu zahlen bereit sind. Durch Addition gelangt man zur ZB aller Personen. Die Vorteile aus einem Projekt werden durch die Fläche unterhalb der ZB-Kurve dargestellt; sie wird Konsumentenrente genannt (Nutzen > Kosten).

Probleme: Bei privaten Gütern kann i.d.R. davon ausgegangen werden, dass die Personen bereit sind, ihre individuellen marginalen Bewertungen für verschiedene Mengen dieser Leistung abzugeben. Allerdings sind bei Befragung alle aus der Marktforschung bekannten Probleme zu beachten (richtige Fragestellung, Antwortverweigerung, Fehlergrenzen usw.).

Für viele Leistungen staatlicher Projekte ist die Bewertung mittels Befragung schwieriger: wenn diese Leistungen nicht marktmäßig abgegeben werden, existieren keine Preisvorstellungen (z.B. Verteidigung, saubere Luft, saubere Flüsse). Bei öffentlichen Gütern sind die Personen i.d.R. gar nicht willens, ihre Wertschätzung korrekt zum Ausdruck zu bringen.

d. Große Projekte verändern die Marktpreise, so dass nicht nach der Regel $\text{Marktpreis} \times \text{Menge}$ bewertet werden kann. Die Bewertung erfolgt dann anhand der Konsumentenrente/ Produzentenrente.

e. In verschiedenen Fällen liegen zwar Marktpreise für Inputs und Outputs vor, dennoch ist es fraglich, ob sie für eine Bewertung herangezogen werden dürfen. Unter den Bedingungen des **vollkommenen Marktes** geben die Preise der Faktoren deren Opportunitätskosten wieder. Im Preis kommen dann sowohl die marginale Wertschätzung der Güterverwendung als auch die alternativ hergestellter Güter zum Ausdruck.

Immer dann, wenn **Marktversagen** vorliegt, spiegeln die Marktpreise nicht die wahren gesamtwirtschaftlichen GK und Grenzvorteile wider. In derartigen Situationen wird versucht die wahren gesamtwirtschaftlichen GK und Grenzvorteile mit Hilfe von **Schattenpreisen** zu berechnen. Dieser Begriff wird verwendet, um zu verdeutlichen, dass es diese Preise auf wirklichen Märkten nicht gibt, sondern dass es sich um die gesamtwirtschaftlichen **Opportunitätskosten** handelt, die sich in den Marktpreisen nur unvollkommen niederschlagen. Das schwierigste bei der Berechnung von Schattenpreisen ist die Ermittlung der Gesamtheit der Folgen eines staatlichen Eingriffs, wenn Marktversagen vorliegt. In den meisten Fällen kann aber allenfalls die Richtung, nicht hingegen das Ausmaß der Verzerrung geschätzt werden.

Z.B. bei Arbeitslosigkeit werden die bei einem Projekt eingesetzten Ressourcen keiner alternativen Verwendung entzogen, d.h. die Opportunitätskosten sind Null: Es gibt keine alternativ produzierten Güter, die Ressourcenpreise überschätzen die wahren Kosten. Dann darf aber auch kein Preis, der den Freizeitwert übersteigt, angesetzt werden. In der Praxis werden allerdings meist doch die tatsächlich vorliegenden Marktpreise gewählt.

f. Wenn die Nutzen zwar gemessen, aber schwer bewertet werden können, wird aus der NKA eine Kosten-Wirksamkeitsanalyse (KWA). In diesem Fall geht es dann um die Aufgabe, den Wert der eingesetzten Ressourcen (Kosten) zur Erreichung eines Zieles zu minimieren → z.B. um Schwierigkeiten, die mit der Bewertung menschlichen Lebens verbunden sind zu vermeiden: Vorschläge zur Verringerung der Zahl der Verkehrstoter auf den Autobahnen sollen beurteilt werden → man muss nun die Kosten errechnen, die jeder dieser Vorschläge verursacht, wenn ein best. Zielerreichungsgrad vorgegeben ist.

<i>Grundsätze der Ausgabenbewertung</i> Projektnutzen und –kosten			
		Nutzen	Kosten
<i>Bewässerungsprojekt</i>			
<i>Real</i>			
Direkt	tangibel intangibel	erhöhter landwirtschaftl. Ertrag Verschönerung der Landschaft	Kosten für die Leitungen Verlust der landwirtschaftl. Unberührtheit
Indirekt	tangibel intangibel	verminderte Bodenerosion Bewahrung der ländlichen Gesellschaft	Umleitung des Wassers Zerstörung des Wild- bestandes
<i>Pekuniär</i>		Relative Verbesserung der Lage der Industrie für landwirt- schaftl. Geräte	
<i>Raumforschungsprojekt</i>			
<i>Real</i>			
Direkt	tangibel intangibel	bis jetzt nicht bekannt Entdeckerfreude	Kosten des Inputs Verschmutzung des Uni- versums
Indirekt	tangibel intangibel	technischer Fortschritt Erhöhtes Weltprestige	
<i>Pekuniär</i>		Relative Bodenwertsteigerung im Umkreis der Raumfor- schungsstation	

<i>Bildungsprojekt</i>			
<i>Real</i>			
Direkt	tangibel	erhöhte Zukunftseinkommen	zusätzliche Lehrergehälter, Gebäude- und Lernmittel- kosten, Freizeitverlust
Indirekt	intangibel	Lebensbereicherung	
	tangibel	verminderte Kosten für Verbre- chensbekämpfung	
<i>Pekuniär</i>	intangibel	gebildeterere Wählerschaft	
	Relative Steigerung der Leh- rergehälter		
Die in der Tabelle aufgeführten Nutzen und Kosten dienen nur der Illustration der aufgeführten Projekte und stellen keine umfassende Aufstellung dar.			

Aus: MUSGRAVE, MUSGRAVE und KULLMER (1994) Band 1, S. 190.

Zu: 2. Falls kein Marktpreis zur Bewertung staatlich erstellter Güter angewendet werden kann, kann die Zahlungsbereitschaft durch die Analyse der Nachfrage nach komplementären Gütern (z.B. Transportmittel) ermittelt werden.

Die Kosten eines Besuchs setzen sich für jeden Einwohner aus Fahrtkosten und Eintrittspreis zusammen. In der Tabelle ist die aggregierte Nachfrage der Einwohner aus der Gemeinde A in Abhängigkeit vom Eintrittspreis angegeben. Zur Ermittlung werden die bekannten individuellen Daten (Einwohnerzahl, Fahrtkosten und Besuche pro Jahr und Person) der Gemeinde A und der anderen Gemeinden verwendet.

Also: Nachfrage der Gemeinde A: $p^A = 200 - \frac{1}{20}x^A$.

Analog die Nachfrage der Gemeinde B: $p^B = 100 - \frac{1}{10}x^B$

Konsumentenrente (Summe der Flächen unter den Nachfragekurven der beiden Gemeinden (Gemeinde C fragt nicht nach)):

Eintrittspreis	Besuche pro Jahr
0	2000*2=4000
100	2000*1=2000
200	2000*0=0

$KR = KR^A + KR^B = \frac{4000*200}{2} + \frac{1000*100}{2} = 450000$. Wenn die Konsumentenrente die Kosten der Errichtung und Erhaltung des Naherholungsgebietes übersteigt, ist das Projekt (für sich genommen) vorteilhaft.

Zu: 3. a. Nutzen und Kosten von Projekten fallen regelmäßig nicht in der Periode von einem Jahr an und entwickeln sich im Zeitablauf unterschiedlich. Eine Nutzen- oder Kosteneinheit wird in der Periode 0 in der Regel höher bewertet als in der späteren Periode 1. Der **Wert** eines **Projekts** ist also zeitabhängig. Wie bei einem privaten Investitionsprojekt müssen daher die in verschiedenen Perioden anfallenden Nutzen und Kosten gewichtet werden, wobei es üblich ist, auf die **Gegenwart** umzurechnen, in der auch die Entscheidung zwischen Alternativen getroffen wird. Diese Aufgabe hat der **Zins als Diskontfaktor**. Je nach Wahl des Zinssatzes kann die Beurteilung von Projekten unterschiedlich ausfallen, je höher r gewählt wird, desto geringer ist der Gegenwartswert künftig anfallender Nutzen und Kosten.

Bei vielen staatlichen Projekten (Energie, Bewässerung, Küstenschutz, Ausbildung) sind die Investitionskosten zu Beginn des Projekts hoch, während die Erträge später anfallen; ein hoher Zinssatz lässt die Projekte daher ungünstig erscheinen.

b. Bei vollkommenen Markt spiegelt der Marktzinssatz die Opportunitätskosten der eingesetzten Ressourcen wider. Das Problem der Wahl der geeigneten Diskontrate (Kalkulationszins bei öffentlichen Projekten) entsteht bei unvollkommenen Kapitalmärkten (mit verschiedenen Zinssätzen), bei Kapitaleinkommensteuer (Vor-Steuer-Zins vs. Nach-Steuer-Zins), Berücksichtigung zukünftiger Generationen (wenn sich die Kosten und der Nutzen staatlicher Projekte auf unterschiedliche Generationen verteilt), und bei Kettenreaktionen staatlicher Projekte (Bsp. Infrastruktur: a) Primärwirkung wie z.B. Transaktionskostensparnis für Unternehmen, b) Sekundärwirkung wie z.B. verstärkter Tourismus).

Man muss auch berücksichtigen, welche Auswirkungen das Projekt hat und wer die Kosten (und Nutzen) trägt (erhält): Wenn die, die einen Vorteil haben, auch die Kosten tragen → **GRS** für die Ermittlung des Diskontsatzes heranziehen (wie viel an gegenwärtigem Konsum aufgeben für zukünftigen) → GRS steht in direktem Zusammenhang mit Zinssatz, d.h. wir können Marktinz verwenden.

Wenn Einnahmen anderen Leuten zufließen als denen, die für die Kosten aufkommen → zukünftige Generationen erhalten Nutzen, während gegenwärtige Generation Kosten trägt → **gesellschaftliche GRS** (soziale Zeitpräferenz) zwischen Einkommen einer Generation und dem einer anderen → Verwendung des Marktzinssatzes mag sowohl zu einem überhöhten oder auch zu einem niedrigen Diskontsatz führen → sozialer Diskontsatz soll positive **intergenerationale, intertemporale Umverteilung** herbeiführen → soziale Wohlfahrtsfunktion ist eine Möglichkeit um Kosten und Nutzen verschiedener Generationen zu gewichten.

Zu: 4. a. Gegenwartswert V eines Projekts, welches im Zeitintervall [0,T] Nutzen erbringt und Kosten verursacht: $V = \sum_{t=0}^T \frac{N_t - K_t}{(1+i)^t}$.

Entscheidungen anhand der Gegenwartswertmethode: (1) Ein Projekt A ist vorteilhaft, wenn es einen positiven Gegenwartswert aufweist. (2) Ein Projekt A ist einem Projekt B vorzuziehen, wenn der Gegenwartswert des Projektes A höher als der Gegenwartswert des Projektes B ist.

b. Der interne Zinsfuß eines Projektes i^* ist die Lösung der Gleichung $\sum_{t=0}^T \frac{N_t - K_t}{(1+i^*)^t} = 0$, d.h.

jener Kalkulationszins, bei dem der Gegenwartswert des Projektes gleich null ist. Entscheidungen anhand der Methode des internen Zinsfußes: (1) Ein Projekt A ist vorteilhaft, wenn der (positive) interne Zins größer als der relevante Kalkulationszins ist. (2) Ein Projekt A ist einem Projekt B vorzuziehen, wenn der interne Zins des Projektes A höher als der interne Zins des Projektes B ist.

Schwierigkeiten: Interner Zinsfuß ist Lösung einer Gleichung vom Grad T. Der Fundamentalsatz der Algebra sagt aus, dass jedes Polynom vom Grad T genau T Nullstellen aus dem Bereich der komplexen Zahlen aufweist. Hieraus ergeben sich Probleme: (1) Möglichkeit der Nichtexistenz einer (positiven) reellen Lösung. (2) Möglichkeit der Mehrdeutigkeit (positiver) reeller Lösungen.

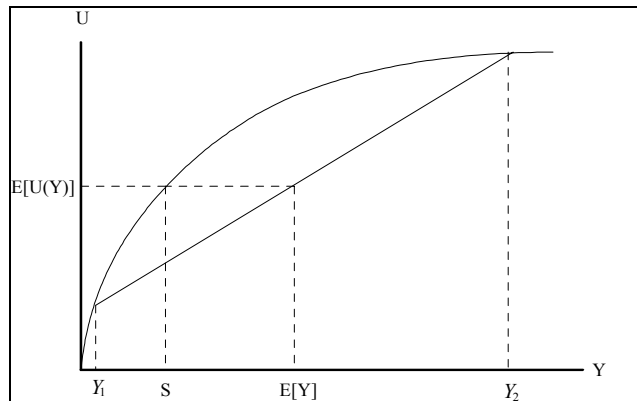
Bedingung für eine eindeutige Lösung: Ist die Summe der Nutzen größer als die Summe der Kosten, $\sum_{t=0}^T (N_t - K_t) > 0$, und erfolgt nur ein Vorzeichenwechsel (z.B. in der ersten Periode ein Kostenüberschuss und in allen weiteren Perioden ein Nutzenüberschuss), dann existiert ein eindeutiger positiver reeller interner Zinsfuß.

(3) Auch bei eindeutigem positiven internen Zinsfuß kann die Methode des internen Zinsfußes im Vergleich mehrerer Alternativen zu einem anderen Resultat als die Gegenwartswertmethode gelangen (in Abhängigkeit vom Kalkulationszins).

Zu: 5. a. Eine Risikonutzenfunktion ordnet jedem Einkommensniveau ein bestimmtes Nutzenniveau zu. Mit ihr kann man die unsicheren monetären Nutzen und Kosten eines Projektes in so genannte Sicherheitsäquivalente umwandeln.

Sicherheitsäquivalent (S): Die sichere Auszahlung, welche vom Entscheidungsträger der Durchführung des mit Risiko behafteten Projektes ($E[U(Y)]$) gleich geschätzt wird.

Risikoprämie: Die Differenz zwischen der erwarteten Auszahlung eines Projekts $E[Y]$ und dem Sicherheitsäquivalent S, d.h. jene Minderung der erwarteten Auszahlung, welche der Entscheidungsträger maximal in Kauf nehmen würde, wenn er statt der unsicheren Auszahlung eine sichere Auszahlung erhielte.



Bei Risikoneutralität wird das erwartete Einkommen maximiert. Grafisch entspricht dies dem linearen Verlauf von Y_1 bis Y_2 . In diesem Fall ist die Risikoprämie gleich Null.

Bei Risikoaversion wird der Nutzen des erwarteten Einkommens maximiert. Grafisch entspricht dies dem konkaven Verlauf der Risikonutzenfunktion. In diesem Fall ist die Risikoprämie positiv. Je risikoaverser ein Individuum ist, desto stärker ist das Ausmaß des abnehmenden Grenznutzens (desto "flacher" ist der konkave Verlauf), desto kleiner ist das Sicherheitsäquivalent und um so größer die Risikoprämie.

b. $U''(\bar{Y})$ verändert sich bei linearen Transformationen der Nutzenfunktion. Deshalb verwendet man zur Messung des Grades der Risikoaversion die ARROW-PRATT-Maße, die nicht auf lineare Transformationen reagieren. Absolute Risikoaversion: $-U''(\bar{Y})/U'(\bar{Y})$. Relative Risikoaversion: $-U''(\bar{Y})\bar{Y}/U'(\bar{Y})$. Risikoprämie: $k \approx -VAR(Y_i) \cdot U''(E(\bar{Y})) / [2U'(E(\bar{Y}))]$. Die Risi-

koprämie entspricht also dem Produkt aus Varianz des Einkommens (= Maß für die Risikostreuung) und der absoluten Risikoaversion (geteilt durch 2)

→ Ökonomische Intuition Je größer die Streuung bzw. je größer die absolute Risikoaversion ist, desto größer ist die erforderliche Risikoprämie. Bezug nehmend auf den Verlauf der Erwartungsnutzenfunktion bedeutet dies, dass die Risikoprämie ansteigt, je weiter Y_1 und Y_2 auseinander liegen und je stärker die Grenzerträge des Einkommens abnehmen (d.h. je "flacher" der konkave Verlauf ist).

c. Risikostreuung: Nutzen und Kosten eines einzelnen Projekts verteilen sich auf viele Individuen.

(Staatliche) Risikobündelung: Ist das staatliche Budget bzw. Portfolio breit diversifiziert (d.h., es setzt sich aus einer Vielzahl Projekte zusammen, deren Wahrscheinlichkeitsverteilungen hinsichtlich des Projektertrages unabhängig voneinander sind und deren jeweilige Anteile am Gesamtportfolio klein sind), so nähert sich die Varianz des Portfolios Null an, wenn die Anzahl der Projekte gegen unendlich geht. D.h., die Kosten des Risikos nähern sich ebenfalls Null an. Damit kann das Risiko einzelner staatlicher Projekte ignoriert werden Mit anderen Worten: Das Risiko des gesamten öffentlichen Budgets ist sehr klein, wenn in ihm eine Vielzahl kleiner Projekte (mit unabhängigen Wahrscheinlichkeitsverteilungen) enthalten sind (Poolen von Risiken).

Aufgrund von Risikostreuung und Risikobündelung können bei staatlichen Projekten Aspekte der Risikoaversion vernachlässigt werden. Als Maßstab für das staatliche Optimierungsproblem gilt dann, analog zum Fall der Risikoneutralität, der erwartete Einkommenszuwachs. D.h. der Staat handelt risikoneutral.

Begründung: Die Risikokosten eines einzelnen Individuums und die gesamten Risikokosten sinken mit der Zahl der Individuen, d.h. das Risiko eines staatlichen Projektes ist vernachlässigbar, wenn es auf eine Vielzahl von Köpfen verteilt wird. Geht die Zahl der Individuen gegen unendlich, so gehen die totalen Risikokosten gegen null, falls das Projekt klein ist und damit das sonstige Einkommen der Steuerzahler vom Projektergebnis statistisch unabhängig ist (ARROW-LIND-Theorem als Ergebnis der Risikostreuung).

Beweis: Wenn sich der Ertrag/die Kosten des Projektes auf n Individuen verteilen, dann gilt wegen $VAR(Y_i/n) = VAR(Y_i)/n^2$: $k \approx -VAR(Y_i)U''(E(\bar{Y}))/[2U'(E(\bar{Y}))n^2]$. Die Kosten des Risikos eines einzelnen Individuums werden mit zunehmender Zahl an Individuen n kleiner, und nähern sich Null an, falls n gegen unendlich geht. Das totale Risiko $nk \approx -VAR(Y_i)U''(E(\bar{Y}))/[2U'(E(\bar{Y}))n]$ konvergiert ebenfalls gegen null, wenn n gegen unendlich geht.

Literatur und Lesehinweise

Literatur

AHLHEIM, MICHAEL und MANFRED ROSE (1989). Messung individueller Wohlfahrt. Springer. Berlin u.a.O.

ARROW, KENNETH J. (1963). Social choice and individual values. Second edition. New York.

ARROW, KENNETH J. und ROBERT C. LIND (1970). Uncertainty and the evaluation of public investment decisions. **American Economic Review** 60. S. 364 - 378.

BOADWAY, ROBIN W. und NEIL BRUCE (1984). Welfare Economics. Basil Blackwell. Oxford. S. 322 ff.

CULLIS, JOHN und PHILLIP JONES (1998). Public Finance and Public Choice. Second Edition. Oxford University Press. Oxford.

DUPUIT, JULES (1844). De la mesure de l'utilité des travaux publiques. **Annales des Ponts et Chaussées** 8. S. 332 - 375.

ERWE, FRIEDHELM (1964). Differential- und Integralrechnung. Band 2. Mannheim.

FRIEDMAN, MILTON S. und LEONARD J. SAVAGE (1948). The utility analysis of choices involving risk. **Journal of Political Economy** 56. S. 279 - 304.

HEERTJE, ARNOLD und H.-DIETER WENZEL (2001). Grundlagen der Volkswirtschaftslehre. Sechste überarbeitete Auflage. Springer-Verlag. Berlin u.a.O.

HICKS, JOHN R. (1939a). Foundations of welfare economics. **The Economic Journal** 49. S. 696 - 712.

HICKS, JOHN R. (1939b). Value and capital. London.

HICKS, JOHN R. (1940). The valuation of social income. **Economica** 7. S. 105 - 124.

HICKS, JOHN R. (1943). The four consumer's surpluses. **Review of Economic Studies** 11. S. 31 - 41.

KALDOR, NICHOLAS (1939). Welfare propositions of economics and interpersonal comparisons of utility. **The Economic Journal** 49. S. 549 - 52.

LEY, EDUARDO (1996). On the Private Provision of Public Goods: A Diagrammatic Exposition. **Investigaciones Economicas Volume XX (1)**. S. 105 – 123.

MARSHALL, ALFRED (1920(1890)). Principles of Economics. 8. Auflage. London 1920. 1. Auflage 1890.

MUSGRAVE, RICHARD A., PEGGY B. MUSGRAVE und LORE KULLMER (1994). Die öffentlichen Finanzen in Theorie und Praxis. Band 1, 6. Auflage. J. C. B. Mohr (Paul Siebeck). UTB 449. Tübingen.

SAMUELSON, PAUL A. (1942). Constancy of the marginal utility of income. In:

SAMUELSON, PAUL A. (1950). Evaluation of real national income. **The Oxford Economic Papers N.S. 2**. S. 1 - 29.

SAMUELSON, PAUL A. und SUBRAMANIAN SWAMY (1974). Invariant economic index numbers and canonical duality: survey and synthesis. **American Economic Review 64**. S. 566 - 593.

SCITOVSKY, TIBOR (1941). A note on welfare propositions in economics. **Review of Economic Studies 9**. S. 77 - 88.

SEN, AMARTYA (1970). The Impossibility of a Paretian Liberal. **Journal of Political Economy 78**. S. 152 – 157.

VARIAN, HAL R. (1994). Mikroökonomie. 3. völlig überarbeitete und stark erweiterte Auflage. Deutsche Übersetzung von HAL R. VARIAN (1992). Microeconomic Analysis. Third Edition. W.W. Norton. New York.

WEIKART, HANS-PETER (1998). Amartya Sens Beitrag zu den Wirtschaftswissenschaften. Anmerkungen zum Nobelpreis 1998. **Wirtschaftsdienst 1998/XI**. S. 691 – 696.

Lesehinweise

LANGE, OSKAR u.a. (Hrsg.). Studies in Mathematical Economics and Econometrics, in Memory of Henry Schulz. Chicago.