Prof. Dr. Thomas Eichner

32811
Finanzwissenschaft
Leseprobe

Einheit 1

Marktversagen und Staatseingriffe

Fakultät für
**Wirtschafts-
wissenschaft**

FernUniversität in Hagen

Der Inhalt dieses Studienbriefs wird gedruckt auf Recyclingpapier (80 g/m2, weiß), hergestellt aus 100 % Altpapier.

Inhaltsverzeichnis

2 Tauschökonomie, Gleichgewicht und Effizienz

In diesem Kapitel werden wir das Marktgleichgewicht bei vollständiger Konkurrenz näher beleuchten und prüfen, ob das Marktgleichgewicht effizient ist. Dabei werden wir die Hauptsätze der Wohlfahrtsökonomie kennenlernen. Die Ökonomie dieses Kapitels ist eine reine *Tauschökonomie*. Die Einführung der Produktion würde die Analyse deutlich komplizierter machen ohne die Ergebnisse zu verändern.

2.1 Tauschgeschäfte

Wir betrachten eine Ökonomie mit den Individuen A und B und den Gütern X und Y. Die Anfangsausstattung der Individuen mit den Gütern X und Y bezeichnen wir mit $\bar{x}_i$ und $\bar{y}_i$ für $i = A, B$. Die Anfangsausstattungen der Konsumenten sind

$$\begin{aligned} &\text{Güterbündel } (\bar{x}_A, \bar{y}_A) && \text{für das Individuum } A, \\ &\text{Güterbündel } (\bar{x}_B, \bar{y}_B) && \text{für das Individuum } B. \end{aligned} \tag{1}$$

wobei $\bar{x}_A + \bar{x}_B = \bar{x}$ und $\bar{y}_A + \bar{y}_B = \bar{y}$ die Gesamtmengen der Anfangsausstattungen der Güter X und Y sind.

Im Folgenden wollen wir die Frage klären, ob und wie es zu einem Tausch der beiden Güter zwischen den Individuen kommt. Dazu bezeichnen wir das Güterbündel nach einem Tausch mit

$$\begin{aligned} &(x_A, y_A) && \text{für Person } A, \\ &(x_B, y_B) && \text{für Person } B. \end{aligned} \tag{2}$$

Da in der Ökonomie nicht produziert wird, können nur die Anfangsausstattungen getauscht werden und es muss gelten

$$x_A + x_B = \bar{x}_A + \bar{x}_B, \tag{3}$$

$$y_A + y_B = \bar{y}_A + \bar{y}_B. \tag{4}$$

Die Bedingung (3) [(4)] fordert, dass die Summe der Mengen des Gutes X [Y] nach Tausch der Summe der Anfangsausstattungen des Gutes X [Y] entsprechen soll. Eine Allokation ist genau dann *erreichbar*, wenn (3) und (4) erfüllt sind.

In der Mikroökonomie hat sich die sogenannte Edgeworth-Box, die auf Edgeworth (1881) zurückgeht, als Form der graphischen Darstellung etabliert, um mögliche Tauschgeschäfte graphisch darzustellen. Dazu zeichnen wir zunächst ein Koordinatensystem für Individuum A mit der Abszisse x_A und der Ordinate y_A. Das Koordinatensystem für das Individuum B mit den Achsen x_B und y_B wird um 180° gedreht und nach oben rechts versetzt gezeichnet. Die so konstruierte Box heißt *Edgeworth-Box* und ist in Abbildung 1 dargestellt.

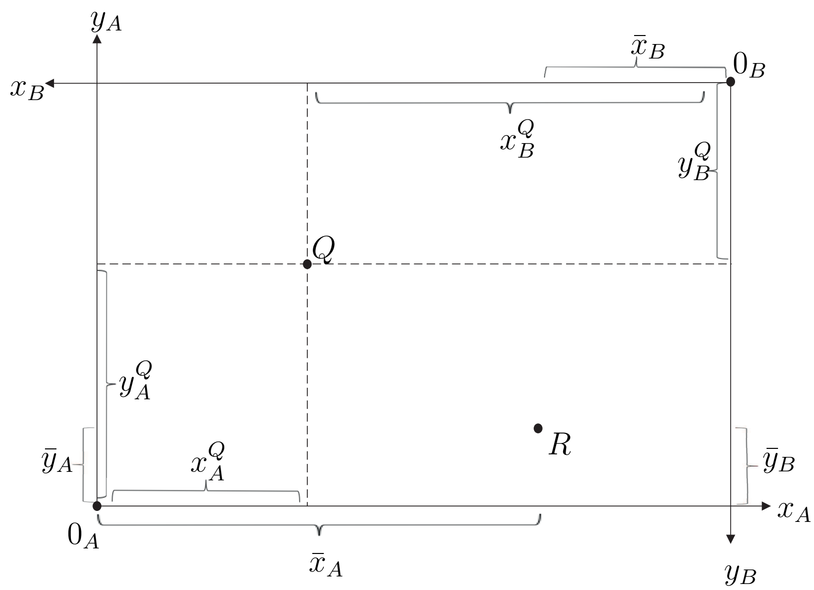


Abbildung 1: Die Edgeworth-Box

In der Edgeworth-Box ist 0_A der Nullpunkt des Koordinatensystems des Individuums A und 0_B ist der Nullpunkt des Koordinatensystems des Individuums B. Der Punkt R sei der Punkt der Anfangsausstattungen[3] und der Punkt Q ist ein willkürlich eingezeichneter Punkt nach einem Tausch. Dort sind die Güterbündel

$$\begin{aligned} &\left(x_A^Q, y_A^Q\right) \quad \text{für Person } A, \\ &\left(x_B^Q, y_B^Q\right) \quad \text{für Person } B. \end{aligned}$$

Die Bewegung von Punkt R zu Punkt Q in der Box ist ein Tausch. Für die in (1) gegebenen Anfangsausstattungen tauscht das Individuum A $\bar{x}_A - x_A^Q$ Einheiten

[3]In allen Abbildungen dieses Kapitels befindet sich im Punkt R das Güterbündel der Anfangsausstattung.

des Gutes X gegen $y_A^Q - \bar{y}_A$ Einheiten des Gutes Y. Das Individuum B tauscht demzufolge $\bar{y}_B - y_B^Q$ Einheiten des Gutes Y gegen $x_B^Q - \bar{x}_Q$. Jeder Punkt in der Edgeworth-Box stellt eine erreichbare Allokation dar.

Im Folgenden wollen wir die Tauschgeschäfte näher spezifizieren. Dazu führen wir die Nutzenfunktion der Individuen

$$u_A = U^A(x_A, y_A), \quad u_B = U^B(x_B, y_B) \tag{5}$$

ein. Wir nehmen an, dass die Nutzenfunktion U^i monoton in x_i und y_i steigt,[4] d.h.

$$U_x^i > 0, \quad U_y^i > 0 \tag{6}$$

erfüllt. Die Eigenschaft $U_x^i > 0$ bedeutet, dass der Nutzen umso größer ist, je mehr das Individuum i von dem Gut X konsumiert. Darüber hinaus nehmen wir an, dass die Nutzenfunktion konkav sei.[5]

Die Nutzenfunktion lässt sich graphisch mithilfe des Konzeptes der Indifferenzkurve darstellen. Dabei ist eine Indifferenzkurve des Individuums A der geometrische Ort von (x_A, y_A)-Kombinationen, die den gleichen Nutzen

$$U^A(x_A, y_A) = \bar{u}_A \tag{7}$$

stiften. Auf der Indifferenzkurve befinden sich somit alle (x_A, y_A)-Kombinationen, die zu dem Nutzen $\bar{u}_A$ führen. Die Steigung einer Indifferenzkurve erhalten wir durch totale Differentiation von (7),

$$U_x^A \mathrm{d}x_A + U_y^A \mathrm{d}y_A = \mathrm{d}\bar{u}_A. \tag{8}$$

Da der Nutzen bei einer Bewegung entlang einer Indifferenzkurve gleich bleibt, gilt $\mathrm{d}\bar{u}_A = 0$ und die rechte Seite von (8) ist Null. Formen wir (8) unter der Annahme $\mathrm{d}\bar{u}_A = 0$ um, so erhalten wir

$$\frac{\mathrm{d}x_A}{\mathrm{d}y_A} = -\frac{U_y^A}{U_x^A} < 0. \tag{9}$$

[4] U_x^i kennzeichnet die erste partielle Ableitung der Nutzenfunktion U^i nach x_i.

[5] Die Nutzenfunktion U^i ist konkav, wenn $U_{xx}^i < 0$, $U_{yy}^i < 0$ und $U_{xx}^i U_{yy}^i - \left(U_{xy}^i\right)^2 > 0$ gilt, wobei U_{xx}^i die zweite partielle Ableitung der Nutzenfunktion U^i nach x_i kennzeichnet. Für eine ausführliche Darstellung von Nutzenfunktionen und deren Eigenschaften verweisen wir auf Varian (2010, Kapitel 4).

5 Öffentliche Güter

5.1 Definitionen und Klassifikationen

In der Literatur gibt es Sprachgewirr über den Begriff des öffentliches Gutes. Beispiele für einen unzweckmäßigen Sprachgebrauch sind:

(1) öffentliche Güter sind jede denkbare Quelle des Marktversagens;

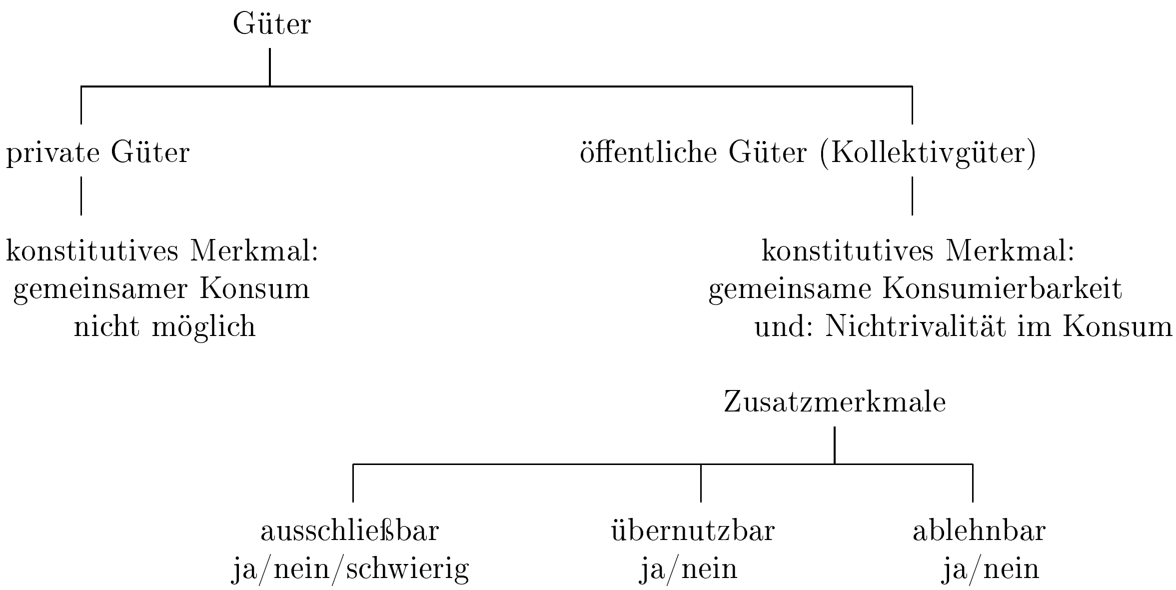
(2) öffentliche Güter sind öffentlich bereitgestellte Güter.

Immer neue Phänomene oder Gütergruppen werden von verschiedenen Ökonomen als öffentliche Güter bezeichnet und immer mehr Begriffe werden eingeführt, um das Konzept der öffentlichen Güter zu substituieren, zu approximieren oder zu differenzieren. Identische Phänomene werden unterschiedlich bezeichnet, und ein und dieselbe Bezeichnung wird für unterschiedliche Phänomene verwendet.

Beispiele für öffentliche Güter, die sich in der Literatur finden, sind: Rechtssystem, öffentliche Sicherheit, Landesverteidigung, gesellschaftliche Institutionen, Politikziele, z.B. Preisniveaustabilität, Vollbeschäftigung, Einkommensverteilung, Instrumente der Wirtschaftspolitik, Allokationsverfahren, Märkte, Demokratie.

Den Begriff des öffentlichen Guts aber ganz aufzugeben, ist kein geeigneter Ausweg aus diesem Durcheinander. Aber zum Glück besteht Uneinigkeit nicht so sehr in der Sache als in der Semantik, d. h. in der Wortwahl. Hier wird die theorieorientierte *Mainstream-Sicht* entwickelt. Es geht uns nicht um eine endlose Aneinanderreihung von Definitions- und Klassifikationsvorschlägen verschiedener Autoren.

Definitionsmerkmale für öffentliche Güter nach Blümel et al. (1986)



(i) Gemeinsame Konsumierbarkeit (oder gemeinsame Nutzbarkeit)

Definition 1. *Ein Gut heißt gemeinsam konsumierbar, wenn dieselbe (physische) Einheit dieses Guts von mehr als einem Individuum konsumiert (genutzt) werden kann oder muss.*

Die gemeinsame Konsumierbarkeit ist eine intrinsische Eigenschaft des Gutes (Literatur: jointness, joint supply, indivisibility, non rivalry). Wir gehen hier davon aus, dass die gemeinsame Konsumierbarkeit das alleinige konstitutive Definitionsmerkmal eines öffentlichen Gutes ist. Das Gegenteil des öffentlichen Gutes ist ein privates Gut. Die Mengen der öffentlichen und privaten Güter bilden eine Zerlegung der Menge aller Güter. Wir sprechen also nicht von Mischgütern (ambiguous goods, mixed goods), wie dies einige Autoren tun. Formal lässt sich das Konzept der gemeinsamen Konsumierbarkeit wie folgt präzisieren. Sei z die produzierte Menge eines Gutes Z und sei z_i die Menge des Gutes, die Konsument i verbraucht bzw. nutzt. Das Gut Z heißt gemeinsam konsumierbar (und daher öffentlich), wenn $z_i \leq z$ für alle $i = 1, 2, ..., n$, wobei n die Anzahl der Konsumenten ist.

(ii) Ausschließbarkeit

Definition 2 . *Ein öffentliches oder privates Gut heißt ausschließbar, wenn der Anbieter des Gutes oder jemand Anderes (z.B. der Besitzer) die Möglichkeit hat, potentielle Konsumenten dieses Gutes vom Konsum auszuschließen.*

Es scheint zweckmäßig zu sein, jedem Gut eine Ausschlusstechnologie (im weitesten Sinne) zuzuordnen, welche das Zusammenspiel verschiedener rechtlicher institutioneller, technologischer und ökonomischer Faktoren repräsentiert. Ausschluss ist nicht nur eine Sache technischer Vorkehrungen (Tore, Schlösser). Für manche Problemstellungen sollte man von verschiedenen Ausschlussgraden ausgehen. Häufig werden aber nur die beiden Extremfälle unterstellt:

– Unmöglichkeit des Ausschlusses	=	Ausschlusskosten sind prohibitiv groß
– kostenfreier vollständiger Ausschluss	=	Ausschlusskosten sind vernachlässigbar gering

Nicht-Ausschluss kann die Folge des Fehlens einer wirtschaftlichen Ausschlusstechnologie sein oder kann auf einer politischen Entscheidung beruhen, von der Möglichkeit des Ausschlusses keinen Gebrauch zu machen. Ausschließbarkeit ist keine konstitutive, sondern nur eine (von mehreren) akzessorischen Eigenschaften öffentlicher Güter. Kostenfreier Ausschluss macht kein gemeinsam konsumierbares - und daher öffentliches - Gut zu einem privaten Gut.

(iii) Ablehnbarkeit

Definition 3 . *Ein öffentliches Gut heißt ablehnbar (engl.: rejectable [auch: free disposal, optional demand]), wenn jeder Konsument $i = 1, ..., n$ einen Konsum $z_i \in [0, z]$ frei wählen kann. Falls z_i beschränkt ist auf $z_i = z$ für alle i, handelt es sich um ein nicht ablehnbares Gut. Ablehnbarkeit heißt, dass sich ein Konsument selbst vom Konsum des Gutes ausschließen kann.*

Der Unterschied zwischen Ausschließbarkeit und Ablehnbarkeit ist eindeutig. Beim ersten kann eine Person andere Personen vom Konsum ausschließen (typischerweise der Anbieter des Gutes), während Ablehnbarkeit die Möglichkeit eines potentiellen Konsumenten beinhaltet, sich selbst vom Konsum auszuschließen. Ein treffendes

Prof. Dr. Thomas Eichner

32811 Finanzwissenschaft Leseprobe

Einheit 3

Social und Public Choice

Fakultät für **Wirtschaftswissenschaft**

FernUniversität in Hagen

Inhaltsverzeichnis

3 Wohlfahrtsfunktion und Wohlfahrtsoptimum

3.1 Ordinale und kardinale Nutzenfunktionen

Insbesondere in den Kapiteln der ersten Kurseinheit sind wir stillschweigend von Nutzenfunktionen und nicht von Präferenzrelationen ausgegangen. Das ist insofern auch kein Problem, da sich Präferenzrelationen unter milden Anforderungen[10] durch Nutzenfunktionen repräsentieren lassen. Eine Nutzenfunktion $u = U(x)$ repräsentiert die Präferenzrelation R genau dann, wenn für alle Alternativen x, y der Alternativenmenge

$$U(x) \geq U(y) \quad \Longleftrightarrow \quad xRy \tag{1}$$

gilt. Dabei gilt das Gleichheitszeichen bei xIy and das Größer-Zeichen bei xPy. Die Präferenzrelation R enthält nur *ordinale* Informationen. Aufgrund der Äquivalenz in (1) betrachten wir somit zunächst nur Nutzenfunktionen, die ebenfalls ordinale Informationen enthalten. Der ordinale Charakter bei Nutzenfunktionen sagt aus, dass bei $U(x) > U(y)$ der Nutzen von x größer ist als der Nutzen von y ist und somit x gegenüber y vorgezogen wird. Alle Alternativen der Alternativenmenge können in eine Rangfolge gebracht werden, aber der ordinalen Nutzen erlaubt keine Wertschätzungsunterschiede. Wir können bei ordinalen Nutzenfunktionen aus

$$U(x) - U(y) > U(z) - U(w) \tag{2}$$

nicht schlussfolgern, dass die Alternative x der Alternative y stärker vorgezogen wird als die Alternative z der Alternative w. Um solche Wertschätzungsunterschiede beurteilen zu können, benötigt man *kardinale* Nutzenfunktionen. Mit Ihnen werden Nutzendifferenzen bewertbar und bekommen eine Bedeutung.

Eine Nutzenfunktion U, welche die Präferenzrelation R repräsentiert, bezeichnen wir als *ordinal*, wenn eine beliebige monotone Transformation G der Nutzenfunktion U zu einer neuen Nutzenfunktion

$$V(x) = G[U(x)] \tag{3}$$

führt, die ebenfalls die Präferenzrelation R repräsentiert. Für den Fall, dass die Nutzenfunktionen U und V (3) erfüllen, sagt man auch, dass die Nutzenfunktionen U

[10] Eine solche milde Anforderung ist die Endlichkeit der Alternativenmenge.

und V dieselbe ordinale Information enthalten. Beispiele für monotone Transformationen sind das Quadrieren, Wurzel ziehen oder Logarithmieren. Wichtig ist, dass eine beliebige Transformation angewendet werden kann.

Eine Nutzenfunktion U, welche die Präferenzrelation R repräsentiert, bezeichnen wir als *kardinal*, wenn die eine positive affine Transformation der Nutzenfunktion U zu einer neuen Nutzenfunktion

$$V(x) = aU(x) + b, \tag{4}$$

wobei a und $b > 0$ Konstanten sind, führt, die ebenfalls die Präferenzrelation R repräsentiert. Für den Fall, dass die Nutzenfunktionen U und V (4) erfüllen, sagt man auch, dass die Nutzenfunktionen U und V dieselbe kardinale Information enthalten.

Um die Konzepte der Ordinalität und Kardinalität zu veranschaulichen, betrachten wir im Folgenden zwei Beispiele. Im Beispiel 1 sind die Nutzenfunktionen U und V für die 4 alternativen x, y, z und w in Tabelle 1 dargestellt. Nun wollen wir prüfen, ob die Nutzenfunktionen U und V die gleichen ordinalen und kardinalen Informationen enthalten.

	Nutzenfunktion	
Alternative	U	V
x	9	9
y	6	7
w	4	5
z	3	1

Tabelle 8: Beispiel 1

Um die Ordinalität zu prüfen, bringen wir die Nutzenwerte der Alternativen in eine Rangfolge. Da

$$U(x) = 9 > U(y) = 6 > U(w) = 4 > U(z) = 3$$

und

$$V(x) = 9 > V(y) = 7 > V(w) = 5 > V(z) = 1$$

gilt für beide Nutzenfunktionen $xPyPwPz$ und somit enthalten die Nutzenfuktionen U und V in Beispiel 1 die gleiche ordinale Information. Um die Kardinalität zu prüfen, ermitteln wir die jeweils die Nutzendifferenzen der Alternativen x und y und der Alternativen z. Es gilt

$$U(x) - U(y) = 3 > U(w) - U(z) = 1 \tag{5}$$

und

$$V(x) - V(y) = 2 < V(w) - V(z) = 4. \tag{6}$$

Da sich bei den Nutzenfunktionen U und V die Rangfolge der Nutzendifferenzen ändert,[11] enthalten die beiden Nutzenfunktionen U und V nicht die gleiche kardinale Information.

Im Beispiel 2 betrachten wir die Nutzenfunktionen $U(x) = \sqrt{x}$ und $V(x) = 2\sqrt{x}+7$ und wollen zeigen, dass die beiden Nutzenfunktionen dieselbe kardinale Information enthalten. Das lässt sich direkt mittels (4) beweisen, indem wir in (4) $a = 2$ und $b = 7$ setzen. Um die Kardinalität besser zu verstehen betrachten wir für $x > y > w > z$ wir die Nutzendifferenzen $V(x) - V(y)$ und $V(w) - V(z)$ und nehmen an, dass

$$V(x) - V(y) > V(w) - V(z) \tag{7}$$

gilt. Setzen wir nun die konkrete Wurzelfunktion ein, folgt

$$\begin{array}{lrcl} & 2\sqrt{x} + 7 - 2\sqrt{y} - 7 & > & 2\sqrt{w} + 7 - 2\sqrt{z} - 7 \\ \Longleftrightarrow & 2\sqrt{x} - 2\sqrt{y} & > & 2\sqrt{w} - 2\sqrt{z} \\ \Longleftrightarrow & \sqrt{x} - \sqrt{y} & > & \sqrt{w} - \sqrt{z}. \end{array} \tag{8}$$

Da die letzten Ungleichung in (8) äquivalent ist zu

$$U(x) - U(y) > U(w) - U(z), \tag{9}$$

zeigt der Vergleich von (7) und (9), dass die Nutzenfunktionen U und V die gleiche kardinale Information enthalten.

[11] Man beachte, dass in (5) das Größer-Zeichen und in (6) das Kleiner-Zeichen steht.

5 Mehrheitswahlen und öffentliche Güter

5.1 Darstellung des Bowen–Modells

Das hier behandelte Modell geht auf Bowen (1943) zurück. Im Kern geht es um die Wahl eines öffentlichen Gutes, welches durch Einkommensteuern finanziert wird. Es gibt zwei Parteien, die Linkspartei (l-Partei) und die Rechtspartei (r-Partei), deren Partei- und Wahlprogramm ein Tupel $(z_h,t_h),h = l,r$ ist. z_h ist die von der h-Partei angestrebte Versorgung mit dem öffentlichen Gut, und t_h ist der konstante Einkommensteuersatz. y_i ist das Einkommen des Wähler-Konsumenten i. In der Ökonomie gibt es $i = 1,...,n$ Konsumenten und die Einkommen sind exogen gegeben. Der Einkommensteuersatz wird so gewählt, dass die Steuereinnahmen die Ausgaben des Staates für das öffentliche Gut decken *(Ausgleich des Staatsbudgets)*. Es gilt also

$$t_h \cdot y = p \cdot z_h \quad \text{mit} \quad y := \sum_j y_j \quad (h = l,r). \tag{1}$$

Es wird angenommen, dass die Stimmbürger y und p kennen und dass sie wissen und berücksichtigen, dass sich beide Parteien zum Staatsbudgetausgleich verpflichtet haben. Dies ist die sogenannte Annahme des *„see through“*, die dazu führt, dass ein Wahlprogramm der h-Partei durch $(z_h,pz_h/y)$ oder einfach durch z_h hinreichend charakterisiert ist. Wenn die h-Partei mit der (einfachen) Mehrheit der Wählerstimmen die Regierung übernommen hat, realisiert sie ihr Wahlprogramm unverzüglich und ohne Abstriche. Mit anderen Worten, Regierungspolitiker werden als nicht eigennützig angenommen, bzw. es wird unterstellt, eine scharfe „demokratische“ Kontrolle sorge dafür, dass sie keinen Entscheidungsspielraum zur Verfolgung von Eigeninteressen haben, die mit ihrem Wahlprogramm nicht kompatibel sind.

Die Wähler-Konsumenten geben derjenigen Partei ihre Stimme, deren Programm ihnen den größeren Nutzen bringt. Der nächste Schritt ist also, den Nutzen alternativer Wahlprogramme zu bestimmen. Es gibt dabei keine Partei-Loyalitäten, d. h. der Nutzen eines Wahlprogramms ist für die Wahlbürger unabhängig davon, welche der beiden Parteien dieses Programm im Wahlkampf vertritt. Im Falle der Implementierung des Programms $(z,t) = (z,pz/y)$ lautet die Budgetrestriktion des Konsumenten i

$$p_x x_i = (1-t)y_i \quad \text{oder} \quad p_x x_i + y_i t = y_i, \tag{2}$$

wobei das Nettoeinkommen $(1-t)y_i$ für den Konsum des privaten Gutes X ausgegeben wird. Im Folgenden sei der Preis p_x auf Eins normiert ($p_x = 1$). Es wird angenommen, dass der einzelne Wähler-Konsument die staatliche Budgetrestriktion (1) in seinem Kalkül berücksichtigt. Mit t aus (1) wird die vorstehende Gleichung zu

$$x_i + p_i z = y_i \quad \text{mit} \quad p_i := p y_i / y. \tag{3}$$

p_i ist der durch die proportionale Einkommensteuer und den staatlichen Budgetausgleich implizit gegebene „Kaufpreis" des i für Gut Z. Er ist gleich dem mit dem Einkommensanteil des i gewogenen Angebotspreis des Gutes Z. Es gilt also $p_i < p$ für alle i und $\sum_j p_j = p$.

Algebraisch ermittelt man den Nutzen des i aus dem Wahlprogramm z, indem x_i aus (3) in die Nutzenfunktion $u_i = U^i(x_i,z)$ eingesetzt wird. Man erhält die sogenannte Vorteilsfunktion V^i, die definiert ist als

$$v_i = V^i(z) := U^i\left(\underbrace{y_i - p_i z}_{=x_i}, z\right). \tag{4}$$

Wegen[21] $V^i_z = U^i_z - p_i U^i_x$ und $V^i_{zz} = p_i^2 U^i_{xx} + U^i_{zz} - 2p_i U^i_{xz}$ ist V^i streng konkav und hat ein eindeutiges Maximum mit der Eigenschaft $U^i_z/U^i_x = p_i$, wenn $U^i_{xz} \geq 0$. Man sagt auch, die Funktion V^i sei eingipflig (single-peaked). Abbildung 1 veranschaulicht die Ableitung der Vorteilsfunktion V^i mit ihrem Maximum z_i^*. Wir nennen z_i^* das „Idealprogramm" des i bei Budgetausgleich und linearer Einkommensbesteuerung. In dem rechten Teil der Abbildung 1 sind die Budgetgerade und drei Indifferenzkurven eingezeichnet. Je weiter die Indifferenzkurven vom Ursprung entfernt liegen, desto größer ist der Nutzen, also $u_i^0 < u_i^1 < u_i^*$. Die Schnittpunkte bzw. der Tangentialpunkt der Indifferenzkurven mit der Budgetgeraden werden bzw. wird nun nach links abgetragen und so erhält man die Vorteilsfunktion $V^i(z)$.

[21] Bei den folgenden Differentiationen haben wir die Kettenregel angewendet.

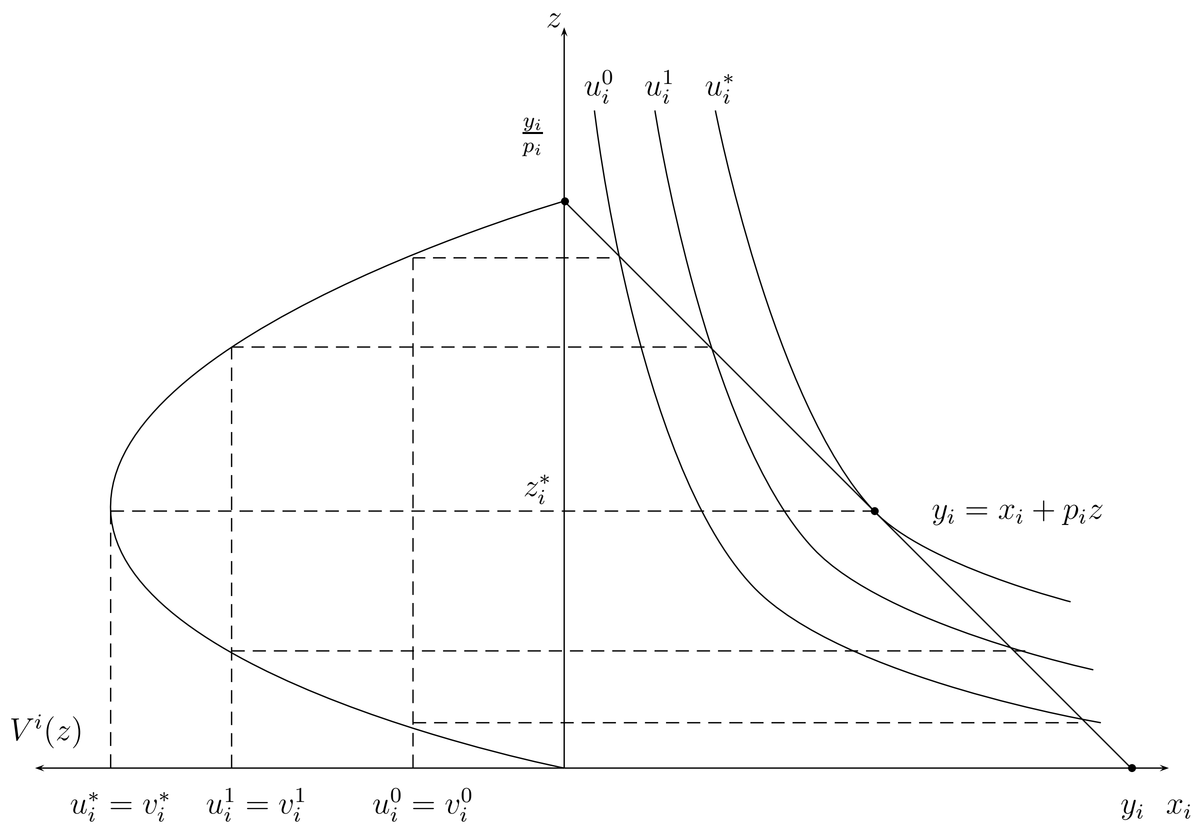


Abbildung 1: Ableitung der „eingipfligen“ Vorteilskurve

Besonders einfach und anschaulich kann man die Vorteilskurve bestimmen und illustrieren, wenn man von quasi-linearen Nutzenfunktionen ausgeht. Diese sind definiert durch $U^i(x_i,z) = W^i(z) + x_i$. Mit $x_i = y_i - p_i z$ aus (2) erhalten wir

$$V^i(z) := U^i(y_i - p_i z, z) = W^i(z) + y_i - p_i z. \tag{5}$$

Zunächst zeichnen wir in den oberen Teil der Abbildung 2 die Funktionen $W^i(z)$ und $p_i z$ ein. Anschließend addieren wir zu $W^i(z)$ den Betrag y_i und erhalten so den Graph $W^i(z) + y_i$. Die Kurve $V^i(z)$ ergibt sich, indem man die Gerade $p_i z$ von der Kurve $W^i(z) + y_i$ subtrahiert. Diese Differenz ist dann in den unteren Teil der Abbildung 2 eingezeichnet worden. Das Maximum der Kurve $V^i(z)$ liegt genau dort, wo die gestrichelte Linie, die eine Parallele zu $p_i z$ ist, die Kurve $W^i(z) + y_i$ tangiert.

000 000 000 (00/22)

00000-0-00-S1