

Skript zur Vorlesung

Nutzen - Kosten - Analyse

Prof. Dr. Horst Hanusch, 2. Überarbeitete Auflage



Inhaltsverzeichnis

A. Traditionelle Nutzen-Kosten-Analyse

1 ALLGEMEINE GRUNDLAGEN	1
1.1 DAS WOHLFAHRTSTHEORETISCHE GRUNDPRINZIP	1
1.2 DAS POSTULAT VON VOLLBESCHÄFTIGUNG UND VERTEILUNGSNEUTRALITÄT	2
1.3 GELTUNGSBEREICH DER NUTZEN-KOSTEN-ANALYSE	2
2 ELEMENTE DER NUTZEN-KOSTEN-ANALYSE	2
2.1 AUFBAU EINER NUTZEN-KOSTEN-ANALYSE.....	2
2.2 TYPISIERUNG VON PROJEKTWIRKUNGEN	3
2.3 BERÜCKSICHTIGUNG VON NEBENBEDINGUNGEN (CONSTRAINS)	3
3 BEWERTUNG ÖFFENTLICHER PROJEKTE I: METHODISCHE GRUNDLAGEN	4
3.1 ALLGEMEINE VORBEMERKUNGEN	4
3.2 KARDINALER UND ORDINALER BEWERTUNGSANSATZ.....	4
4 BEWERTUNG II: GROßE VORHABEN	6
4.1 GRUNDANNAHMEN.....	6
4.2 KONSUMENTENRENTE UND ZAHLUNGSBEREITSCHAFT	6
4.3 ÄQUIVALENZVARIATION	9
4.4 KOMPENSATIONSVARIATION	12
4.5 APPROXIMATION DER ÄQUIVALENZVARIATION DURCH TAYLOR-REIHEN	13
4.6 BEWERTUNG ÜBER DIE „MONEY-METRIC-UTILITY“ = GELDMETRISCHE NUTZENFUNKTION.....	13
4.7 FAZIT	13
5 BEWERTUNG III: KLEINE VORHABEN	13
6 BEWERTUNG IV: UNVOLLKOMMENE MÄRKTE	14
6.1 VORBEMERKUNGEN.....	14
6.2 UNVOLLKOMMENER WETTBEWERB	15
6.3 STEIGENDE SKALENERTRÄGE	16
6.4 STEUERN UND SUBVENTIONEN	17
6.5 WÜRDIGUNG DER PREISKORREKTUREN.....	18
7 BEWERTUNG V: EXTERNE EFFEKTE UND ÖFFENTLICHE GÜTER	18
7.1 THEORETISCHE GRUNDLAGEN	18
7.1.1 Externe Effekte	18
7.1.2 Öffentliche Güter	19
7.2 PRAGMATISCHE VERFAHREN ZUR BEWERTUNG ÖFFENTLICHER GÜTER UND EXTERNER EFFEKTE	19
8 DISKONTIERUNG VON NUTZEN UND KOSTEN	20
8.1 ZUR BEDEUTUNG DER DISKONTIERUNG.....	20
8.2 BESTIMMUNG DER SOZIALEN DISKONTIERUNGSRATEN	20
8.3 DIE SOZIALE ZEITPRÄFERENZRATE.....	22
8.4 DIE SOZIALE OPPORTUNITÄTSKOSTENRATE.....	23
8.5 SYNTHETISCHE DISKONTIERUNGSRATEN	23
8.6 PROBLEM DER ZUKÜNFTIGEN PREISENTWICKLUNG	23
9 ENTSCHEIDUNGSKRITERIEN	24
9.1 VORBEMERKUNGEN.....	24
9.2 DIE WICHTIGSTEN ENTSCHEIDUNGSKRITERIEN	24
9.3 ISOLIERTE EINZELENTSCHEIDUNG.....	25
9.4 RANGFOLGE BEI BEGRENZTEM BUDGET	25
9.5 GEGENSEITIGER AUSSCHLUß VON PROJEKTEN.....	25
9.6 WAHL DES OPTIMALEN ZEITPUNKTES FÜR DEN BEGINN EINES VORHABENS	25
9.7 WEITERE ENTSCHEIDUNGSKRITERIEN.....	25

10 RISIKO UND UNSICHERHEIT	26
10.1 BEDEUTUNG VON RISIKO UND UNSICHERHEIT	26
10.2 CHARAKTERISIERUNG VON RISIKO UND UNSICHERHEIT	26
10.3 ENTSCHEIDUNG BEI OBJEKTIVEM UND SUBJEKTIVEM RISIKO	26
10.3.1 Erwartungswert und Varianz.....	26
10.3.2 Risikoaversion versus Risikoneutralität.....	26
10.4 ENTSCHEIDUNG BEI UNSICHERHEIT.....	27
10.4.1 Maximax-Regel.....	27
10.4.2 Maximin-Regel	27
10.4.3 Hurwicz-Regel.....	27
10.4.4 Laplace-Regel.....	27
10.4.5 Savage-Niehans-Regel.....	27
10.5 DAUMENREGELN DER PRAXIS.....	27
11 BERÜCKSICHTIGUNG VON BESCHÄFTIGUNGSEFFEKTEN.....	27
12 BERÜCKSICHTIGUNG VON VERTEILUNGSEFFEKTEN.....	FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.
12.1 DER GRUNDLEGENDE BEWERTUNGSANSATZ.....	FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.
12.2 PERSONALE ZURECHNUNG VON VERTEILUNGSWIRKUNGEN	FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.
12.3 BESTIMMUNG VON VERTEILUNGSGEWICHTEN	FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.
12.3.1 Individualistische Gewichtung	<i>Fehler! Textmarke nicht definiert.</i>
12.3.2 Politische Gewichtung.....	<i>Fehler! Textmarke nicht definiert.</i>

1 Allgemeine Grundlagen

1.1 Das wohlfahrtstheoretische Grundprinzip

Die Nutzen-Kosten-Analyse (cost-benefit analysis) stellt das bekannteste wirtschaftlichkeitsanalytische Verfahren für den öffentlichen Sektor dar.

Anliegen der Nutzen-Kosten-Analyse:

- Ist es aus ökonomischer Sicht sinnvoll, staatliche Projekte auf Kosten des Entzugs finanzieller Mittel aus dem privaten Sektor durchzuführen?
(Markt oder Staat: Effizienz-Entscheidung, Staat finanziert sich über Steuern = Zwangsabgaben)
- Welches oder welche staatlichen Vorhaben sollen aus einer Anzahl potentieller Alternativen ausgewählt und in die Praxis umgesetzt werden?
(Wo im Staat werden Ressourcen ausgegeben, z.B. Militär oder Bildung)

Referenzmaße für die Beantwortung dieser Fragen stellen die positiven und negativen Beiträge der jeweiligen Alternativen zur gesellschaftlichen Wohlfahrt dar.

Als Nutzer staatlichen Handelns kommen hierbei grundsätzlich sowohl Konsumenten als auch private Unternehmen in Frage. Im ersten Fall stellt der öffentliche Sektor Konsumgüter bereit, im zweiten Fall werden öffentliche Vorhaben die Produktionsbedingungen im Unternehmenssektor verbessern.

Der Nutzen-Kosten-Analyse kommt es darauf an, jede Änderung in der Versorgung mit Konsumgütern, die infolge eines öffentlichen Vorhabens auftritt, bei dessen ökonomischer Beurteilung zu berücksichtigen.

Das ausschlaggebende Kriterium für den Wert, den ein Güterbündel hat, kann für sie folglich nur der Beitrag sein, den dieses zur individuellen Bedürfnisbefriedigung leistet. Und dieser Beitrag wiederum bemißt sich nach dem **Nutzen**, den der Einzelne aus dem Konsum von Gütern zu ziehen vermag.

Die Aggregation der individuellen Nutzen schließlich führt zur **sozialen Wohlfahrt**. (\Leftrightarrow Nutzen Konsumgüterbündel)

Staat ist Monopolist; tritt auf wenn der Markt versagt => Marktmängel: z.B. öffentliche Güter

=> Gesundheitswesen, Verteidigung

- da kein Wettbewerb, ist Staat nicht gezwungen effizient zu arbeiten

=> Nutzen-Kosten-Analyse soll Effizienz bringen; Wahlen sind auch eine Möglichkeit Druck auszuüben; aber kein Ersatz für ökonomische Effizienz => Wohlfahrtstheorie

=> Nutzen-Kosten-Analyse 1969 in der BRD: § 6 Abs. 2 Haushaltsgrundsatzgesetz

Allgemeine Entscheidungsregel:

Die öffentliche Hand sollte solche Projekte durchführen; die einen Beitrag zur Steigerung der sozialen Wohlfahrt leisten.

Die Nutzen-Kosten-Analyse geht somit konsequent vom **individualistischen Paradigma** aus. Sie unterstellt, daß die gesamtwirtschaftliche Bewertung von Projektwirkungen allein auf der Grundlage der Präferenzen von Konsumenten zu erfolgen habe.

In der Nutzen-Kosten-Analyse kommt demnach zur Bewertung der negativen Wirkungen das Konzept der **Opportunitätskosten** zum Tragen.

Modifizierte Entscheidungsregel:

Die öffentliche Hand sollte solche Maßnahmen durchführen, für die die Differenz von aggregierten Nutzen und Opportunitätskosten positiv ist. In der Literatur hat sich für diese Differenz der Begriff **Nettonutzen** eingebürgert.

Grundlage einer Nutzen-Kosten-Analyse bildet das Verhalten der Nachfrager und der Anbieter auf einzelnen Märkten. Damit gelten in diesem Rahmen die Aussagen der **Markttheorie**. Unter den Annahmen der vollkommenen Konkurrenz führen die individuellen Tauschakte der Konsumenten und der Produzenten stets zu einer allokativ effizienten Verwendung der Ressourcen.

Solange in einer solchen Konstellation allein die Kriterien der **allokativen Effizienz** und der **Pareto-optimalität der Verteilung** zur Beurteilung des Marktgeschehens herangezogen werden, gibt es aus der Sicht der Wohlfahrtstheorie keinen Anlaß für staatswirtschaftliches Handeln. Auch die Nutzen-Kosten-Analyse verliert dann ihre inhaltliche Berechtigung.

Dem Staat kommt in einer Marktwirtschaft eine Sonderrolle zu. An erster Stelle ist hier die Versorgung der Bevölkerung mit **öffentlichen Gütern** zu nennen.

1.2 Das Postulat von Vollbeschäftigung und Verteilungsneutralität

Die **traditionelle Nutzen-Kosten-Analyse** geht in ihrer Bewertung der Vor- und Nachteile öffentlicher Projekte von der zentralen Prämisse aus, daß alle Produktivkräfte in einer Volkswirtschaft **vollbeschäftigt** sind. Sie unterscheidet sich damit in konzeptioneller Hinsicht ganz wesentlich von der **erweiterten Nutzen-Kosten-Analyse**. Jene nämlich verzichtet bewußt darauf, für die Faktormärkte ein Gleichgewicht zwischen Angebot und Nachfrage zu unterstellen. Das Wirtschaftsgeschehen in hochentwickelten Industriestaaten ebenso wie in Entwicklungsländern sei vielmehr, so eine ihrer Grundthesen, häufig durch **Ungleichgewichte** gekennzeichnet.

Ein zweiter wesentlicher Unterschied zwischen der traditionellen und der erweiterten Nutzen-Kosten-Analyse besteht in der Art, wie beide **Verteilungsfragen** behandeln.

Um diese Aufgabe bewältigen zu können, müßte dem NK-Analytiker indessen eine **soziale Wohlfahrtsfunktion** vorgegeben sein, deren Existenz nämlich erst die Bewertung von Verteilungsänderungen ermöglicht. Diese wird jedoch kaum von politischen Entscheidungsträgern vorgegeben.

Nicht zuletzt aus solchen Überlegungen heraus verzichtet die traditionelle Nutzen-Kosten-Analyse von vornherein auf eine eigenständige Behandlung der Verteilungsproblematik.

In der erweiterten Nutzen-Kosten-Analyse werden die Verteilungsfragen bei der Beurteilung einer Maßnahme jedoch explizit berücksichtigt, wenn auch nur in rudimentärer Form.

1.3 Geltungsbereich der Nutzen-Kosten-Analyse

Die Ermittlung von Personengruppen, die durch ein öffentliches Projekt positiv oder negativ betroffen sind, ist für die Nutzen-Kosten-Analyse nicht nur unter dem Gesichtspunkt der Verteilung von Interesse. Der Kreis der in Betracht zu ziehenden Gesellschaftsmitglieder sollte auch in **räumlicher** und **zeitlicher** Hinsicht abgegrenzt werden.

Wesentlich für die konkrete Ausgestaltung der Nutzen-Kosten-Analyse ist schließlich noch das **Mit-und-ohne-Prinzip**. Vergleichen muß man also die Unterschiede zwischen alternativen Entwicklungen mit und ohne Projekte und nicht die Unterschiede, die zwischen zwei Zeitpunkten vor und nach der Durchführung einer Maßnahme erkennbar werden.

2 Elemente der Nutzen-Kosten-Analyse

2.1 Aufbau einer Nutzen-Kosten-Analyse

Nach herkömmlicher Auffassung hat die Nutzen-Kosten-Analyse folgende Teilaufgaben zu erfüllen:

- (1) Bestimmung der relevanten Nebenbedingungen
- (2) Formulierung und Vorauswahl der Alternativen (einschließlich des Status Quo)
- (3) Bestimmung von Projektwirkungen
- (4) Zeitliche Homogenisierung der Nutzen und Kosten auf dem Wege der Diskontierung
- (5) Gegenüberstellung von Nutzen und Kosten für die verschiedenen Alternativen
- (6) Berücksichtigung von Risiko und Unsicherheit
- (7) Aufstellung einer Rangordnung anhand einer oder mehrerer Alternativen

2.2 Typisierung von Projektwirkungen

reale (technologische) Effekte
direkte (interne) Effekte
tangible Effekte
intermediäre Effekte

pekuniäre (monetäre) Effekte
indirekte (externe) Effekte
intangible Effekte
finale Effekte

Reale und pekuniäre Effekte

Unter den **realen Effekten** eines öffentlichen Vorhabens subsumiert man in der Nutzen-Kosten-Analyse jene Wirkungen, die unmittelbar die **Versorgung** von Individuen oder Haushalten mit **Gütern** oder Dienstleistungen verändern und auf diese Weise auch verändernd auf die gesellschaftliche Wohlfahrt wirken. Dies sind z.B. einfache Wirkungen, wie die Versorgung mit öffentlichen Leistungen, wodurch das Versorgungsniveau unmittelbar erhöht wird. Bei realen Effekten ist das Vergangheitsniveau hoch.

Pekuniäre Effekte hingegen rufen bei den Konsumenten lediglich Verteilungsänderungen auf dem Wege monetärer Transfervorgänge hervor. Es handelt sich hierbei lediglich um **Umverteilungsvorgänge**, die in der N-K-Analyse außen vor bleiben und nicht einbezogen werden.

Pekuniäre Effekte gelten daher für die traditionelle Nutzen-Kosten-Analyse nicht als echte Wirkungen auf die gesellschaftliche Wohlfahrt. Anerkannt werden darin nur die realen Veränderungen, die ein Öffentliches Projekt auf das Nutzenniveau von privaten Haushalten hat.

Beispiel: Bau einer Umgehungsstraße

reale Effekte: Verringerung der Lärmbelastung, weniger Unfälle, Zeitersparnis, Abgase,...

pekuniäre Effekte: Umsatzrückgang der Tankstelle im Ort (Ausgleich: höhere Umsätze anderer Tankstellen)

Direkte und indirekte Effekte

Diese Unterscheidung stellt auf die **Intention** ab, die politische Entscheidungsträger mit einer öffentlichen Maßnahme verbinden. **Indirekte** (externe) Projektwirkungen sind im Gegensatz zu **direkten** (internen) Effekten dadurch gekennzeichnet, daß sie von Politikern nicht bewußt angestrebt werden, sondern gewissermaßen als unbeabsichtigte Nebenfolgen eines öffentlichen Vorhabens anfallen.

direkte Effekte treffen Konsumenten direkt / indirekte Effekte z.B. Luftverschmutzung, Lärmbelästigung

Alle direkten Effekte gehen selbstverständlich in die traditionelle Nutzen-Kosten-Analyse ein, ebenso die indirekten Wirkungen realer Natur. Die pekuniären indirekten Effekte aber darf man ignorieren.

Beides sind reale Effekte!

Tangible und intangible Effekte

Tangible und intangible Effekte eines Projekts werden nach dem Kriterium der Meßbarkeit unterschieden. Alle **tangiblen** Wirkungen sind in monetären Größen **quantifizierbar**, **intangibile** Wirkungen hingegen lassen sich nur mit Hilfe **qualitativer** Angaben umschreiben.

Eine exakte Grenze zwischen tangiblen und intangiblen Effekten läßt sich demnach nicht generell ziehen.

Einigkeit besteht jedoch darüber, daß sowohl die tangiblen als auch die intangiblen Effekte eines Vorhabens unbedingt in eine Nutzen-Kosten-Analyse aufzunehmen sind.

Intermediäre und finale Effekte

Finale Projektwirkungen führen unmittelbar (direkt auf den **Konsumenten**) zu einer Erhöhung oder Senkung individueller Nutzenniveaus. **Intermediäre** Effekte dagegen fallen zunächst im privaten Produktionsbereich (**Produzenten**) in Form von Kostenveränderungen an (zwischenengelagerte Effekte).

Beide Arten von Projektwirkungen sind generell im Rahmen der Nutzen-Kosten-Analyse zu erfassen.

2.3 Berücksichtigung von Nebenbedingungen (constrains)

Physische Nebenbedingungen

Physische Nebenbedingungen spiegeln sich in Produktionsfunktionen wider. Diese geben an, welche technischen Relationen zwischen dem Einsatz von Produktionsfaktoren und dem damit erzielbaren Ergebnis bestehen. Als Inputgrößen grenzt man gewöhnlich die Faktoren Arbeit und Kapital ab. (Input-Output-Kombination)

Budgetäre Nebenbedingungen

Die Finanzmittel, die man für öffentliche Maßnahmen ausgeben kann, legen die politischen Entscheidungsträger im Zusammenhang mit der allgemeinen Haushaltsplanung fest. Die Kosten von in Frage kommenden Projektalternativen dürfen sich dann nur im Rahmen der fiskalisch vorgegebenen Budgetansätze bewegen.

Gesetzliche Nebenbedingungen

Öffentliche Vorhaben dürfen nicht gegen herrschendes Recht verstoßen.

Administrative Nebenbedingungen

Administrative Einschränkungen treten auf, sobald Fähigkeiten und Kapazität des staatlichen Verwaltungsapparates erschöpft sind.

Politische Nebenbedingungen

Die Nutzen-Kosten-Analyse trifft ihre Auswahl unter alternativen Projekten allein nach wohlfahrtsökonomischen Kriterien.

3 Bewertung öffentlicher Projekte I: Methodische Grundlagen

3.1 Allgemeine Vorbemerkungen

- stark theoretisch orientiert
- Beobachtung von Mengen- und Preisänderungen
- kleine Region → nur Mengen

3.2 Kardinaler und ordinaler Bewertungsansatz

In der Nutzen-Kosten-Analyse geht es also darum, die positiven und die negativen Versorgungswirkungen eines Projekts für die Mitglieder der Gesellschaft in Nutzengrößen zu bewerten und diese in monetären Äquivalenten zu erfassen.

Diese Aufgabenstellung kann allerdings noch keine Antwort geben auf die Frage, in welcher Weise die Bewertung in concreto zu erfolgen hat. Sie nämlich läßt sich grundsätzlich in zwei verschiedene Konzepten durchführen: dem **kardinalen** und dem **ordinalen** Bewertungsansatz.

Ausgangspunkt:

Güterbündel $x = (x_1, \dots, x_n)$

Hierbei bezeichnet x_i ($i = 1, \dots, n$) die konsumierte Menge des Gutes i . Der Vektor x steht für das gesamte Güterbündel.

Nutzen: $u = u(x) = u(x_1, \dots, x_n)$

Sind beispielsweise $x^1 = (x_1^1, \dots, x_n^1)$ und $x^2 = (x_1^2, \dots, x_n^2)$ zwei verschiedene Güterbündel, so besagt $u(x^1) > u(x^2)$, daß der Haushalt das Güterbündel x^1 höher einschätzt als x^2 .

Eine Nutzenfunktion ordnet demnach die verschiedenen Konsumgüterbündel im Bekehrkreis eines Haushaltes nach dessen subjektiver Wertschätzung.

$$\tilde{u} = \varphi(u)$$

Die Funktion $\varphi(u)$ nennt man in dem Zusammenhang auch eine **monotone Transformation** der Nutzenfunktion und basiert auf einem **ordinalen Nutzenkonzept**. Man kann also nur die **Ordnung** zum Ausdruck bringen, nicht aber ob ein Individuum auch **Änderungen** seines Nutzenniveaus bewerten kann, beispielsweise in der Form:

$$u(x^2) - u(x^1) > u(x^4) - u(x^3)$$

Hier wird der Übergang vom Konsumgüterbündel x^1 zu x^2 auf der Grundlage des Nutzens verglichen mit dem Übergang von x^3 zu x^4 . Unser Haushalt setzt also nicht länger Nutzenniveaus, sondern Nutzenunterschiede zueinander in Beziehung.

Ein solcher Vergleich aber ist im Rahmen der ordinalen Nutzentheorie nicht möglich. Denn sobald man Unterschiede im Nutzenniveau betrachtet, impliziert dies eine Einschränkung der möglichen Transformationen im Vergleich zum ordinalen Ansatz. Zulässig sind nunmehr lediglich **lineare Transformationen** der Form:

$$\varphi(u) = a + bu$$

Der Nutzenfunktion liegt ein **kardinales Nutzenkonzept** zugrunde.

Beispiel:

	Ausgangsbewertung u	lineare monotone Transformation $j(u) = 2u + 2$	monotone Transformation $j(u) = u^2$	nicht monotone Transformation $j(u) = 15 - 2u$
A1	5	12	25	5
A2	4	10	16	7
A3	3	8	9	9
A4	1	4	1	13
$u^1 - u^2$	1	2	9	
$u^3 - u^4$	2	4	8	

Wie kann man nun die Mengenvariationen über den kardinalen und wie über den ordinalen Bewertungsansatz in monetäre Größen erfassen?

Der **kardinale Bewertungsansatz** versucht, die mit jeder Änderung von Gütermengen einhergehende Änderung der individuellen Nutzenniveaus anzugeben und dafür jenen Geldausdruck zu finden, der diesen Nutzenunterschied in der Einschätzung eines Haushalts widerspiegelt.

- Konzept der **Konsumentenrente**
- Konzept der **individuellen Zahlungsbereitschaft**

Der **ordinale Bewertungsansatz**, in seiner einfachsten Form, fragt auf der individuellen Ebene danach, ob der einzelne durch ein Projekt ein höheres Nutzenniveau erreicht als er es ohne das Projekt gehabt hätte.

- Konzept wird in der Literatur als **Pareto-Kriterium** bezeichnet. Das Pareto-Kriterium bietet zweifelsohne den großen Vorteil, auf die umstrittene Annahme der kardinalen Meßbarkeit des Nutzens verzichten zu können.
- Kaldor und Hicks schlagen ein Kriterium vor, das sich an **potentiellen Paretoverbesserungen** für die Gesellschaft orientiert. Solche Verbesserungen sind nach ihrer Vorstellung immer dann gegeben, wenn diejenigen Wirtschaftssubjekte, die durch eine Maßnahme begünstigt werden, sich in der Lage sehen, einerseits alle dadurch Benachteiligten für ihre Nutzeneinbußen zu entschädigen und andererseits wenigstens eine Person ihr Nutzenniveau zu steigern vermag. Dieses Konzept ist bekannt als **Kaldor-Hicks-Kriterium**.
- Bezogen auf die Nutzen-Kosten-Analyse sieht nun der ordinale Bewertungsansatz im Sinne des K-H-K vor, daß der Analytiker diejenigen monetären Beträge ermittelt, die ein von einem Projekt betroffenes Individuum abgeben oder erhalten müßte, damit sein ursprüngliches Nutzenniveau trotz der Durchführung eines Projekts bestehen bliebe. Diese Beträge entsprechen dann den monetären Vorteilen (Nutzen) oder den Nachteilen (Kosten) des Projekts, je nachdem, ob sie positiv oder negativ ausfallen. Diese Kompensationsbeträge bezeichnet Hicks als **Kompensationsvariation**.
- Ein alternatives Wohlfahrtsmaß ist die **Äquivalenzvariation**. Auch bei ihr wird von der Konstanz des Nutzenniveaus ausgegangen, wobei diesmal jedoch das Niveau bei Durchführung eines Projekts als Referenzgröße dient. Die Äquivalenzvariation entspricht somit jener Geldsumme, die es einem Individuum erlauben würde, auch ohne das betrachtete Projekt jenes Nutzenniveaus zu erreichen, welches es mit ihm hätte erlangen können.
- Dies kann jedoch zu einer Situation führen, in der sowohl die Durchführung wie auch das Rückgängigmachen einer Maßnahme dem Kaldor-Hicks-Kriterium genügen. Dies soll durch die Einführung eines zusätzlichen Wohlfahrtsmaßes, dem **Scitovsky-Doppelkriterium**, verhindert werden. Die gesellschaftliche Wohlfahrt erhöht sich, wenn
 - (1) Das Kaldor-Hicks-Kriterium erfüllt ist und
 - (2) ein Rückgängigmachen geplanter Maßnahmen nicht zu Wohlfahrtssteigerungen führt.

4 Bewertung II: Große Vorhaben

4.1 Grundannahmen

Schrittweise Anpassung !

Folgende Voraussetzungen müssen im einzelnen erfüllt sein:

1. Haushalte sind Nutzenmaximierer, Betriebe sind Gewinnmaximierer
2. vollkommene Konkurrenz
3. alle Märkte sind im Gleichgewicht, auf dem Gütermarkt herrscht Markträumung, auf dem Arbeitsmarkt Vollbeschäftigung
4. keine steigenden Skalenerträge
5. Preise werden nicht durch Steuern, Subventionen verzerrt
6. von der Existenz externer Effekte und öffentlicher Güter wird abgesehen
7. geschlossene Volkswirtschaft

In diesem Kapitel wollen wir weiterhin unterstellen, daß von einem **großen Projekt** der öffentlichen Hand **Preisänderungen** ausgehen. Diese können sowohl das betrachtete staatliche Angebot selbst als auch Produkte auf anderen Märkten der Volkswirtschaft betreffen.

4.2 Konsumentenrente und Zahlungsbereitschaft

Der kardinale Bewertungsansatz sieht vor, alle individuellen Nutzenänderungen zu quantifizieren, die von projektbedingten Preis- und Mengenbewegungen ausgehen.

Graphische Ableitung:

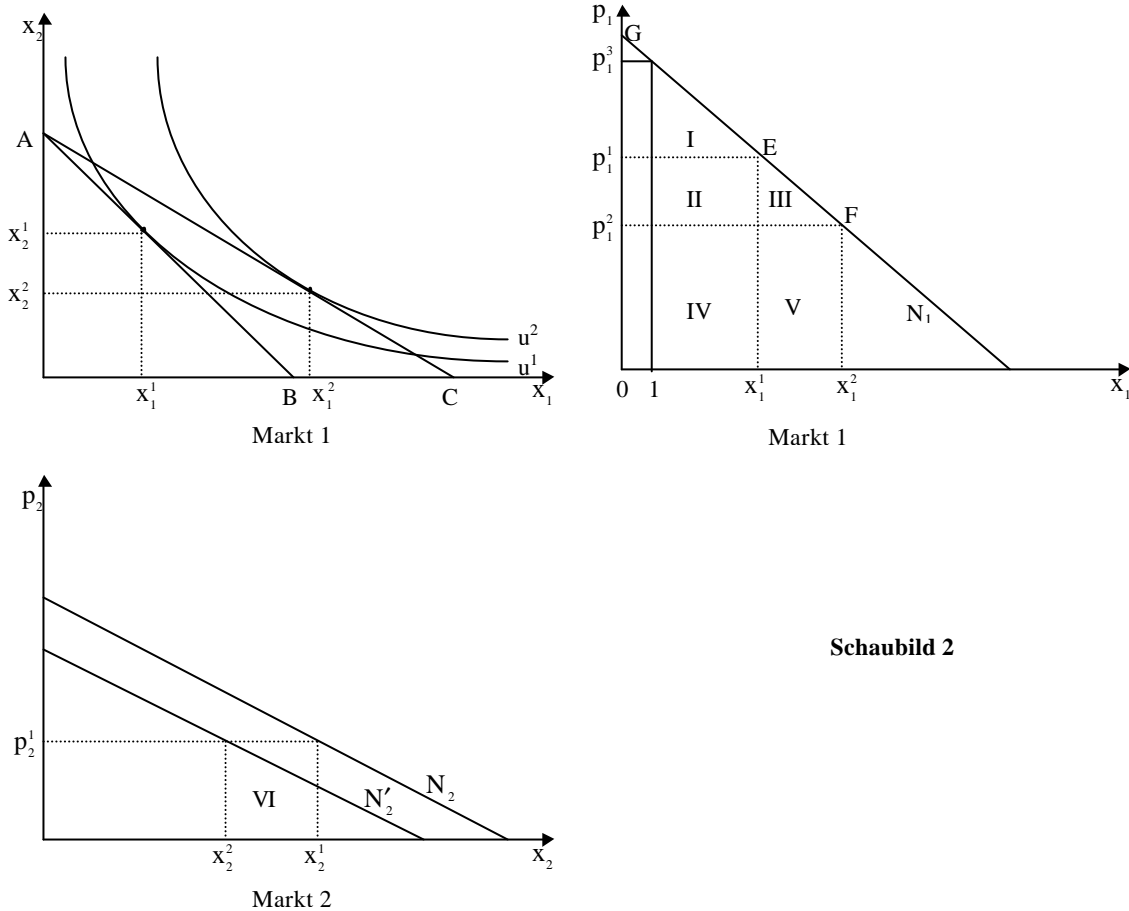


Schaubild 2

$x_i = x_i(p_i)$ stellt den Zusammenhang her zwischen nachgefragter Menge x_i und seinem Preis p_i bei konstantem Geldeinkommen und Preisen. Man bezeichnet diese Beziehung auch als **normale** oder **Marshall'sche Nachfragekurve**.

Die Nachfragekurve läßt sich als Kurve der **marginalen Zahlungsbereitschaft** (Preisveränderung) eines Individuums interpretieren.

Die Gesamtheit aller geldmäßigen „Einsparungen“, die der Konsument beim Kauf von x_i^1 Mengeneinheiten verzeichnen kann, wird Konsumentenrente genannt.

Ein alternatives Maß zur Konsumentenrente erhält man, wenn man auf die Veränderung der **maximalen Zahlungsbereitschaft** von Haushalten abstellt. Sie ist definiert als Fläche unter der Nachfragekurve zwischen der Abszisse und der zum jeweiligen Marktpreis nachgefragten Gütermenge.

Analytische Ableitung:

$$u = u(x_1, \dots, x_n) \rightarrow \max$$

Einkommensrestriktion:

$$\text{NB: } y = \sum_{i=1}^n p_i \cdot x_i$$

Haushalt möchte durch die Wahl eines entsprechenden Konsumgüterbündels seinen Nutzen maximieren.

$$L = u(x_1, \dots, x_n) + \lambda \cdot \left[y - \sum_{i=1}^n p_i \cdot x_i \right] \rightarrow \frac{\partial u}{\partial x_i} - \lambda \cdot p_i = 0 \Rightarrow \lambda = \frac{\partial u}{\partial x_i} \cdot \frac{1}{p_i}$$

λ ist hier der Grenznutzen des Einkommens für den Haushalt.

Aus den Optimalitätsbedingungen und der Budgetbeschränkung lassen sich die optimalen Verbrauchsmengen eines jeden Gutes entnehmen.

Grenznutzen des Einkommens im Optimum eine Funktion der Güterpreise und des Einkommens, $\lambda = \lambda(p, y)$

indirekte Nutzenfunktion:

$$v(p, y) = u[x_1(p, y), \dots, x_n(p, y)]$$

Sie bringt das maximale Nutzenniveau zum Ausdruck, das ein Haushalt erreichen kann, wenn der Preisvektor p gilt und der Haushalt ein Einkommen in Höhe von y besitzt.

partielle Ableitung (der indirekten Nutzenfunktion; p, y können sich verändern):

Ändern sich nun infolge eines öffentlichen Projekts einige Güterpreise und eventuell auch das Einkommen unseres Haushalts, so wird dieser gemäß der Nachfragefunktionen seine Konsumententscheidungen dem geänderten Umfeld anpassen.

Änderung seines Nutzenniveaus:

$$dv = -\lambda \cdot \sum_{i=1}^n x_i(p, y) dp_i + \lambda \cdot dy$$

Für die Nutzen-Kosten-Analyse bildet diese Gleichung den grundlegenden Ansatzpunkt, um Nutzenänderungen zu messen.

Diskrete Änderung vom ursprünglichen Zustand $Q^1 = (p^1, y^1)$ zum neuen Zustand $Q^2 = (p^2, y^2)$.

$$\Delta v = v^2 - v^1 = \int_c^c dv = - \int_c^c \lambda \cdot \left[\sum_{i=1}^n x_i dp_i - dy \right] \rightarrow \text{Messung der Konsumentenrente}$$

Problem: Zum einen ist der Grenznutzen ($=\lambda$) des Geldes nicht bekannt, zum anderen beschreibt das obige Integral ein sogenanntes Linienintegral, dessen Wert im allgemeinen vom Integrationspfad abhängt.

Das Pfadabhängigkeitsproblem

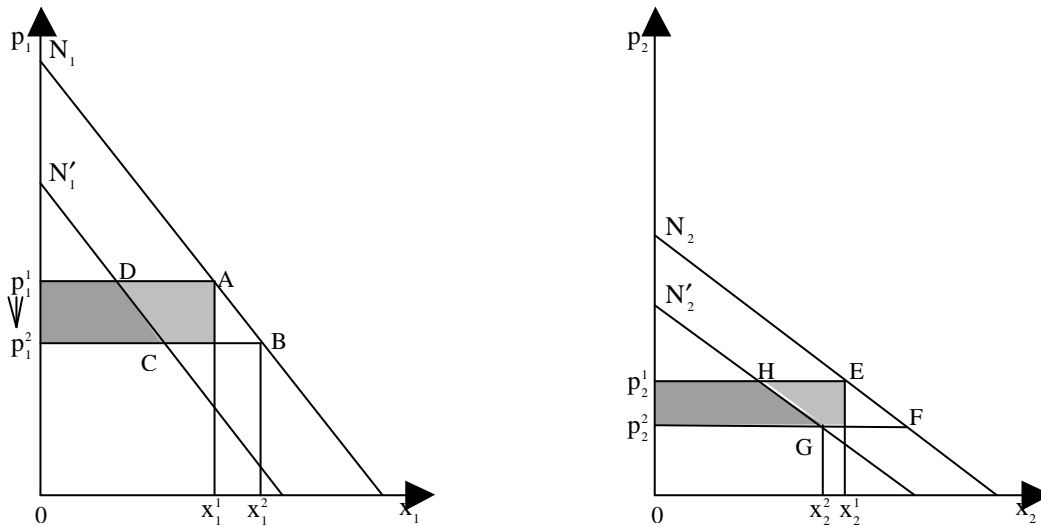


Schaubild 3

Man kann leicht erkennen, daß in den beiden Fällen die jeweilige Höhe der Konsumentenrente unterschiedlich ausfällt.

- $p_1^1 AB p_1^2 + p_2^1 HG p_2^2$
- $p_1^1 DC p_1^2 + p_2^1 EF p_2^2$

Beide Summen stimmen augenscheinlich nicht überein. Dies bedeutet, daß die Konsumentenrente in ihrer Höhe davon abhängt, auf welche Weise sich die Preise ändern, die durch den Integrationspfad c angegeben ist. Man bezeichnet diesen Zusammenhang auch als das Problem der **Pfadabhängigkeit**.

$\Delta y = \int_c dy$ bezeichnet die Einkommensänderung des Haushalts.

Differenz zwischen der Ausgabensumme im neuen Nutzenmaximum v^2 und der Ausgabensumme im alten Maximum v^1 .

$$\Delta y = \sum_i p_i^2 x_i^2 - \sum_i p_i^1 x_i^1$$

Auf der rechten Seite, wird nun getrennt zwischen der Summe der projektinduzierten Veränderungen der Konsumentenrente und der Einkommensänderung Δy . Der konstante Grenznutzen des Einkommens dient als „conversion unit“ zwischen Nutzen und seinem monetären Äquivalent, der Konsumentenrente.

In Schaubild 2 entspricht sie den Flächen II und III.

Alternativ zur Konsumentenrente lassen sich projektinduzierte Nutzenänderungen auch über die **maximale Zahlungsbereitschaft** (Mengenveränderung) eines Haushalts bewerten.

Das totale Differential der Budgetbeschränkung unseres Haushaltes ergibt:

$$dy = \sum_{i=1}^n p_i dx_i + \sum_{i=1}^n x_i dp_i$$

Man erhält als Maß zur Bewertung von individuellen Nutzenänderungen

$$\frac{\Delta v}{\lambda} = \int_c \sum_{i=1}^n p_i dx_i$$

Die Gleichung stellt auf das Konzept der maximalen Zahlungsbereitschaft als Bewertungsmaßstab ab.

Dafür erhält man im angegebenen Spezialfall einer Preisänderung nur von Gut 1:

$$\frac{\Delta v}{\lambda} = \int_{x_1^1}^{x_1^2} p_1 dx_1 + \int_{x_2^2}^{x_2^1} p_2 dx_2$$

Dieser Ausdruck stimmt in Schaubild 2 mit den Flächen III und V abzüglich VI überein.

Nach herkömmlicher Interpretation kann ein konstanter Grenznutzen des Einkommens zum einen bedeuten, daß dieser allein von dem Einkommen, nicht aber von den Preisen einzelner Güter beeinflusst wird, $\lambda(p, y) = \lambda^0(y)$.

Die Nutzenmaximierung eines Haushalts führt zu **homothetischen Nachfragefunktionen**. Solche Funktionen sind dadurch gekennzeichnet, daß ihre Einkommenselastizität den Wert eins hat, die Nachfrage nach den einzelnen Gütern also proportional zum Einkommen verläuft.

$$\frac{\partial x_i}{\partial y} \cdot \frac{y}{x_i} = 1 \quad ; i = 1, \dots, n$$

Aggregation von Konsumentenrenten

Um zu einer gesamtwirtschaftliche Bewertung zu gelangen, müssen die Konsumentenrenten aller Haushalte, die von einem Projekt positiv oder negativ betroffen sind, in die Untersuchung einbezogen werden.

Der kardinale Bewertungsansatz geht zu diesem Zweck von einer **Bergsonschen Wohlfahrtsfunktion** aus, $W = W(v_1, \dots, v_m)$

Nach dieser Funktion basiert die Wohlfahrt der Gesamtgesellschaft auf den Nutzenniveaus v_k der einzelnen Haushalte k ($k = 1, \dots, m$), d.h. sie setzt sich zusammen aus den individuellen Nutzen.

Das vollständige Differential dieser Wohlfahrtsfunktion gibt die Wohlfahrtsänderung für eine Gesellschaft wieder und stellt damit der Nutzen-Kosten-Analyse das gewünschte aggregierte Bewertungsmaß bereit,

$$dW = \sum_{k=1}^m \frac{\partial W}{\partial v_k} dv_k$$

dW = positive Änderung der Wohlfahrt

k = einzelnen Individuen

dv_k = Veränderung des individuellen Nutzenniveaus

Die gesamte Änderung der sozialen Wohlfahrt ΔW , die durch ein öffentliches Projekt bewirkt wird ist bestimmt durch:

$$\Delta W = W^2 - W^1 = \int_c dW = \int_c \sum_k \frac{\partial W}{\partial v_k} \cdot \lambda_k \left(dy_k - \sum_i x_{ik} dp_i \right)$$

W^2 = soziale Wohlfahrt mit öffentlichem Projekt, W^1 = soziale Wohlfahrt ohne öffentlichem Projekt

λ_k = individueller Grenznutzen des Einkommens; $\frac{\partial W}{\partial v_k} \cdot \lambda_k$ = gesellschaftlicher Grenznutzen des Einkommens.

→ Problem der interpersonellen Vergleichbarkeit

→ Verteilungsproblem, deshalb gibt es viele Gegner der kardinalen Meßbarkeit.

aber: Man geht davon aus, daß die Einkommensverteilung optimal ist.

Hierin stellt der mit dem Faktor $\frac{\partial W}{\partial v_k}$ gewichtete individuelle Grenznutzen des Einkommens λ_k den **sozialen**

Grenznutzen des Einkommens von Person k dar.

Der soziale Grenznutzen läßt sich nicht eindeutig bestimmen, da dieser davon abhängt, welche individuelle Nutzenfunktion man wählt, um die Präferenzen eines Konsumenten zu repräsentieren.

Das Konzept der Konsumentenrente verlangt also neben der Kardinalität des Nutzens auch dessen interpersonelle Vergleichbarkeit.

Als zweiter großer Problembereich bleibt zu klären, mit welcher Gewichtung die Nutzenniveaus einzelner Individuen in die soziale Wohlfahrt eingehen soll.

4.3 Äquivalenzvariation

2 Nutzenniveaus sind am wichtigsten

– Nutzenniveau mit einem öffentlichen Projekt

- Nutzenniveau ohne einem öffentlichen Projekt
- => Kaldor-Hicks-Kriterium => Nutzenniveaus werden kompensiert: Gewinner zahlen an Verlierer bis diese gleichgestellt sind.
- => Kompensationszahlungen sind monetäres Maß für Projekt

Kompensationsvarianten:

- Äquivalenzvariation ➔ neues Nutzenniveau / mit öffentlichem Projekt
- Kompensationsvariation ➔ altes Nutzenniveau / ohne öffentliches Projekt

Dabei unterscheiden sich beide Verfahren lediglich darin, daß die Äquivalenzvariation das neue, die Kompensationsvariation das alte Nutzenniveau zum Maßstab nimmt. Durch einfache Aggregation der jeweiligen Kompensationsbeträge läßt sich dann nach dem Kaldor-Hicks-Kriterium jeweils feststellen, ob ein Projekt gesellschaftlich erwünscht ist oder nicht.

Äquivalenzvariationen stellen monetäre Beträge dar, um das Einkommen jedes, von einem öffentlichen Projekt betroffenen Haushalts erhöht oder gesenkt werden müßte, damit dieser auch ohne das Projekt jenes Nutzenniveau realisieren könnte, das er mit ihm erreicht.

Mit Hilfe der indirekten Nutzenfunktion:

$$v(p^2, y^2) = v(p^1, y^1 + EV) \Rightarrow \text{max. Nutzenniveau mit öffentlichem Projekt}$$

Wenn ein Haushalt also aufgrund eines öffentlichen Vorhabens auf ein höheres Nutzenniveau gelangt, so hat seine ÄV einen positiven Wert. Sie entspricht dann jener Geldsumme, um die man sein ursprüngliches Einkommen zu erhöhen hätte, damit er auch ohne das Projekt auf das neue Nutzenniveau käme. Im Fall einer Nutzensenkung weist die ÄV hingegen ein negatives Vorzeichen auf.

Graphische Ableitung:

- Haushalt der 2 Güter nachfragt
- Budgetrestriktion: $y = p_1 x_1 + p_2 x_2$
- vor Projektdurchführung Einkommen y^1
- Budgetbeschränkung = Gerade $y^1 A$
- Preissenkung führt zur neuen Budgetgeraden $y^2 D \Rightarrow$ gelangt auf höhere Indifferenzkurve u^2

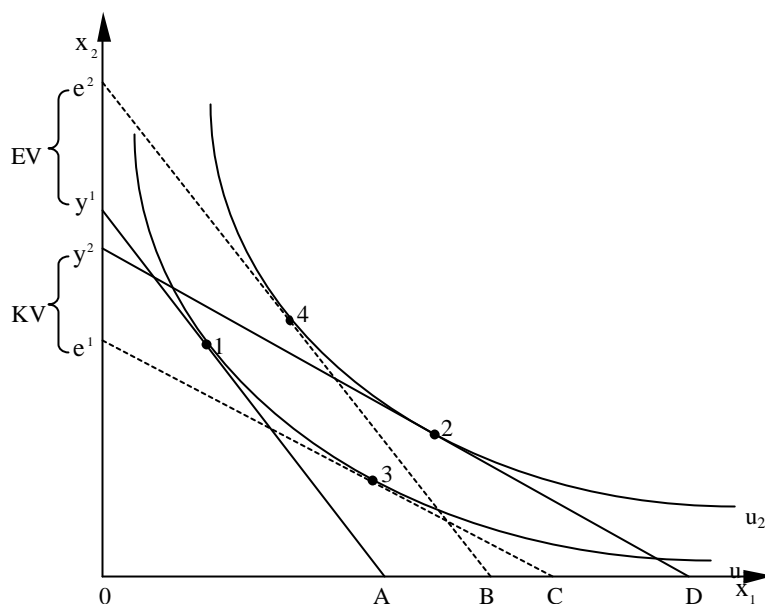


Schaubild 4

Die ÄV fragt nun nach dem hypothetischen Einkommensbetrag den ein Haushalt erhalten müßte, damit er das neue Nutzenniveau auch dann realisieren könnte, wenn die öffentliche Hand auf das geplante Projekt verzichten



würde. Dieser Betrag ist durch die Differenz $e^2 - y^1$ gegeben. Denn bei einem Einkommen von e^2 erreicht der Haushalt gerade das Nutzenniveau u^2 , das er auch bei einer Durchführung des Projekts hätte. Die Einkommensdifferenz $e^2 - y^1$ mißt folglich die ÄV für den betrachteten Haushalt.

Analytische Ableitung:

Bei der formalen Ableitung der Konsumentenrente haben wir versucht, das maximale Nutzenniveau zu finden, auf das ein Haushalt gelangen kann, wenn ihm ein bestimmter Preisvektor und ein bestimmtes Einkommen vorgegeben sind. Hier nun wollen wir den umgekehrten Weg gehen und nach den minimalen Ausgaben fragen, die ein Haushalt tätigen muß, um bei gegebenen Preisen ein bestimmtes Nutzenniveau u zu erreichen.

Wir haben es also hier mit dem zur Nutzenmaximierung dualen Problem der **Ausgabenminimierung** zu tun, das sich auch in Form der sog. Ausgabenfunktion

$$e(p, u) = \min \{ p \cdot x \mid u(x) \geq u, x_i \geq 0; i = 1, \dots, n \}$$

Lagrange Ansatz für dieses Minimierungsproblem:

$$L = \sum_{i=1}^n p_i x_i + \lambda \cdot [u - u(x_1, \dots, x_n)]$$

$$\rightarrow p_i - \lambda \cdot \frac{\partial u}{\partial x_i} = 0$$

Aus diesen Optimalitätsbedingungen lassen sich die ausgabenminimierenden Verbrauchsmengen x_i^k des Haushalts gewinnen. Diese sind offensichtlich abhängig von dem herrschenden Preisvektor und dem Nutzenniveau, das es zu erreichen gilt,

$$x_i^k = x_i^k(p, u)$$

Als Lösung des Problems der Ausgabenminimierung erhalten wir also wiederum Nachfragefunktionen. Die Nachfragefunktionen $x_i^k(p, u)$ bezeichnet man als kompensierte oder Hicks'sche Nachfragefunktionen.

Mit Hilfe der kompensierten Nachfragefunktionen kann man die Ausgabenfunktion $e(p, u)$ eines Haushalts bestimmen,

$$e(p, u) = \sum_{i=1}^n p_i x_i^k(p, u)$$

Die Ausgabefunktion gibt also das minimale Einkommen an, über das ein Haushalt verfügen muß, um das Nutzenniveau u bei einem gegebenen Preisvektor p realisieren zu können. Über die partiellen Ableitungen der Ausgabefunktion nach den Preisen p_i erhält man wieder die kompensierten Nachfragefunktionen,

$$\frac{\partial e(p, u)}{\partial p_i} = x_i^k(p, u)$$

Mit Hilfe der Ausgabefunktion können wir für die minimalen Ausgaben, die bei dem alten Preisvektor p^1 das Nutzenniveau u^2 garantiert, $e(p^1, u^2)$ schreiben. Im Schaubild 4 entspricht es e^2 .

Die ÄV ergibt sich aus der Differenz: $EV = e(p^1, u^2) - e(p^1, u^1)$

Da aber das minimale Einkommen, um bei Preisen p^1 das Nutzenniveau u^1 zu erreichen, gerade dem Einkommen entspricht, das ein Haushalt ohne das Projekt gehabt hat:

$$e(p^1, u^1) = y^1 \Rightarrow EV = e(p^1, u^2) - y^1$$

Die Gewinner eines Projekts weisen positive, die Verlierer hingegen negative Werte ihrer ÄV auf. Diese positiven und negativen Beträge lassen sich ohne Schwierigkeiten summieren; es sind vor allem keine interpersonellen Nutzenvergleiche notwendig. Versieht man die individuellen ÄV mit dem Index k ($k=1, \dots, m$), um die Zuordnung

zu den einzelnen Haushalten kenntlich zu machen, dann können unter der Bedingung $\sum_{k=1}^m EV_k > 0$ die Gewinner

eines Projekts nicht nur die Verlierer entschädigen, sondern sie erhalten darüber hinaus noch einen Nutzenzuwachs. Nach dem K-H-K führt ein Projekt in diesem Falle zu einer Steigerung der gesellschaftlichen Wohlfahrt.

Kriterium, daß bei einem öffentlichen Projekt die Vorteile überwiegen:

$$\sum_{k=1}^m EV_k = - \int_{p^1}^{p^2} \sum_{i=1}^n X_i^k(p, u^2) dp_i + \Delta Y > 0 ; X_i^k = \text{alle Marktnachfrageveränderungen}$$

Man muß bei diesem Bewertungsmaß nicht mehr einzeln die kompensierten Nachfragefunktionen für jeden Haushalt und für jedes Gut ermitteln, sondern es reicht die Kenntnis der kompensierten Marktnachfragefunktionen. Weiterhin benötigt man die Wirkung des Projekts auf das gesamtwirtschaftliche Einkommensniveau.

4.4 Kompensationsvariation

Das zweite ordinale Bewertungskonzept gründet auf der KV.

KV stellen diejenigen Beträge dar, um die man die Einkommen der von einem öffentlichen Projekt Betroffenen erhöhen oder senken müßte, damit sie jene Nutzenniveaus, die sie ohne das Projekt besaßen, weiterhin beibehalten könnten. Diese Variationsform orientiert sich also an dem Nutzenniveau u , das ein Haushalt ursprünglich hatte.

Definition KV: $v(p^1, y^1) = v(p^2, y^2 - CV)$

Gelangt der Haushalt auf ein höheres Nutzenniveau, so erhält seine KV ein positives Vorzeichen. Im Fall einer projektinduzierten Nutzensenkung weist die KV ein negatives Vorzeichen auf.

Graphische Ableitung:

In Schaubild 4 ist die KV durch die Differenz $y^2 - e^2$ gegeben. Man erhält sie durch Parallelverschiebung der neuen Budgetgeraden y^2D an die alte Indifferenzkurve u^1 .

Während also die ÄV mit Hilfe der relativen Preise, die ohne öffentliches Projekt gelten (Preisvektor p^1), und bezogen auf das neue Nutzenniveau u^2 ermittelt wird, dienen der KV die relativen Preise, die sich mit dem Projekt einstellen (neuer Preisvektor p^2), und das alte Nutzenniveau u^1 als Referenzgrößen.

Analytische Ableitung:

Auch die KV läßt sich mit Hilfe der Ausgabenfunktion ableiten. Sie entspricht der Differenz zwischen dem Haushaltseinkommen $e(p^2, y^2) = y^2$ das infolge eines Projekts erzielt werden kann und bei Preisen p^2 das Nutzenniveau u^2 gewährleistet, und den Ausgaben e , die erforderlich sind, um das alte Nutzenniveau u^1 zu erreichen, wenn der neue Preisvektor p^2 gilt,

$$CV = y^2 - e(p^2, u^1)$$

$$\Rightarrow CV = e(p^1, u^1) - e(p^2, u^1) + \Delta y$$

→ Umformung und Umkehrung des Integrationspfades: $CV = - \int_{p^1}^{p^2} \sum_{i=1}^n x_i^k(p, u^1) dp_i + \Delta y$

Im Gegensatz zur ÄV verwendet die KV also Nachfragefunktionen, die auf das Nutzenniveau u^1 abstellen, d.h. auf jenes, welches ein Haushalt auch ohne ein öffentliches Projekt erreicht. Weil auch sie auf kompensierte Nachfragefunktionen zurückgreift, kann sie ebenso wie die ÄV pfadunabhängig und damit eindeutig bestimmt werden.

Aggregation von Kompensationsvariationen

KV lassen sich ebenso wie ÄV ohne weiteres für alle betroffenen Haushalte aufaddieren. Dabei überwiegen bei einem Projekt die positiven Effekte, wenn das Kriterium

$$\sum_{k=1}^m CV_k = - \int_{p^1}^{p^2} \sum_{i=1}^n X_i^k(p, u^1) dp_i + \Delta Y > 0$$

erfüllt ist.

Verglichen mit der ÄV ist das Verfahren der KV allerdings mit einem entscheidenden Mangel behaftet. Man kommt mit ihm zu keinem eindeutigen Ergebnis, sobald man unterschiedliche Projekte gegenüberstellen möchte. Da der Vergleich von alternativen Projekten eine der zentralen Aufgabenstellungen der Nutzen-Kosten-Analyse ist, sollte man bei der Bewertung von Projektwirkungen auf die KV möglichst verzichten. Im Rahmen des ordinalen Wohlfahrtskonzeptes kommt dafür vornehmlich die ÄV in Frage.

4.5 Approximation der Äquivalenzvariation durch Taylor-Reihen

Bisher haben wir die ÄV als Fläche unter einer kompensierten Nachfragekurve erfaßt, die auf Märkten i.d.R. nicht beobachtbar sind. Dieses Verfahren hat den großen Vorzug, daß man bei seiner empirischen Umsetzung mit Daten aus normalen Nachfragefunktionen auskommt.

Definition der ÄV: $EV = e(p^1, u^2) - e(p^2, u^2) + \Delta y$

nach diversen Umformungen, siehe S.47/48 erhält man folgende Näherungsgleichung

$$EV = -\sum_i x_i^k(p^2, u^2) \Delta p_i - \frac{1}{2} \sum_i \sum_j S_{ij}(p^2, u^2) \Delta p_i \Delta p_j + \Delta y$$

Wie man sieht, treten in dieser Näherungsgleichung für die ÄV sowohl kompensierte Nachfragefunktionen als auch Substitutionseffekte (S_{ij}) auf.

4.6 Bewertung über die „money-metric-utility“ = geldmetrische Nutzenfunktion

Diese läßt sich unter Verwendung der Ausgabenfunktion und der indirekten Nutzenfunktion formulieren. Dazu wird in der Ausgabenfunktion $e(p, u)$ das Nutzenniveau u durch die Funktion des indirekten Nutzens $v(q, y)$ ersetzt.

→ $M(p, q, y) := e(p, v(q, y))$ → indirekte Kompensationsfunktion, stellt Geldmetrik dar.

Unmittelbar einsichtig ist, daß das Einkommen, das einer Person bei Preisen p den gleichen Nutzen einbringt, wie das Einkommen y bei gleichen Preisen $q = p$, gerade dem Einkommen y entspricht:

$M(p, q, y) = y$, für $q = p$

→ Grenznutzen des Einkommens: $\frac{\partial M}{\partial y} = \lambda(q, y) = 1$ für $q = p$

4.7 Fazit

Vorteile/Nachteile der einzelnen Konzepte

Die Konzepte der Konsumentenrente und der Zahlungsbereitschaft können die Wohlfahrtswirkungen direkt angeben, die mit einem öffentlichen Projekt einhergehen. Das Problem des unbekanntenen Grenznutzens des Einkommens kann bei ihnen allerdings verhindern, daß man operationale Ergebnisse erzielt.

ÄV und KV ermöglichen es, den gesellschaftlichen Wohlfahrtseffekt öffentlicher Vorhaben eindeutig zu ermitteln, man muß aber auf kompensierte Nachfragefunktionen zurückgreifen, die auf Märkten nicht direkt zu beobachten sind. Diese entziehen sich der unmittelbaren ökonomischen Schätzung. Erst ihre Approximation über Taylor-Entwicklungen macht sie einer empirischen Erfassung zugänglich.

Da die KV ihre Aussagen auf der Grundlage jenes Preisvektors ableitet, der sich infolge eines öffentlichen Projekts einstellt, ergeben sich für diesen Ansatz ebenfalls Eindeutigkeitsprobleme, sobald es um den Vergleich mehrerer Alternativprojekte geht.

Im Unterschied zur KV und ÄV ist die money metric utility nicht auf einen bestimmten Referenzpreisvektor festgelegt.

5 Bewertung III: Kleine Vorhaben

Der überwiegende Teil der öffentlichen Vorhaben ist von so geringer gesamtwirtschaftlicher Bedeutung, daß sie auf die geltenden Marktpreise keinen wesentlichen Einfluß haben. Man spricht in diesem Zusammenhang von kleinen **Projekten**.

Großer Vorteil: Analytiker muß im Bewertungsansatz nicht länger auf Preisänderungen Rücksicht nehmen.

In das Bewertungskalkül gehen nunmehr lediglich Mengenänderungen ein, die auch für kleine Projekte beobachtbar sind. Als Verfahren zur Bewertung der Wohlfahrtswirkungen von kleinen öffentlichen Vorhaben bietet sich demzufolge das Konzept der **Zahlungsbereitschaft** an.

Vorgehen S. 55 i.V. mit Schaubild 2

Die mit einem kleinen öffentlichen Projekt einhergehende Wohlfahrtsänderung bemißt sich nach diesem Konzept als

$$\Delta W/\mu = \int_c \sum_i p_i dX_i = \int_{x_i^1}^{x_i^2} p_i dX_i + \sum_{i=2}^n p_i \int_c dX_i = \int_{x_i^1}^{x_i^2} p_i dX_i + \sum_{i=2}^n p_i \Delta X_i$$

Neben dem oben aufgezeigten hat die Bewertungssituation bei kleinen Projekten noch den weiteren Vorteil, daß in ihr das Problem der Pfadabhängigkeit keine Rolle mehr spielt.

In den Änderungen von maximalen Zahlungsbereitschaften erhalten wir somit einen Wohlfahrtsindikator, mit dem sich sowohl die positiven wie auch die negativen Mengenwirkungen kleiner öffentlicher Projekte bewerten lassen.

In der Praxis der Bewertung wird es dem Analytiker freilich Schwierigkeiten bereiten, die negativen Outputwirkungen eines Projekts direkt zu erfassen. Als Ausweg bleibt ihm dann nur die Möglichkeit der indirekten Bewertung, indem er versucht, aus dem Wert der in einem Projekt eingesetzten Produktionsfaktoren auf den Wert des dadurch auf anderen Märkten verdrängten Outputs zu schließen.

Ein von einem öffentlichen Projekt negativ betroffenes Gut i wird mit Hilfe von Inputfaktoren F_{hi} ($h=1, \dots, l$) hergestellt. $X_i = (F_{i1}, \dots, F_{il})$

Einzelne Inputfaktoren können z.B. primäre Produktionsfaktoren (Arbeit und Boden) oder intermediäre Güter sein.

Verändert sich bei diesem Gut die eingesetzte Menge der einzelnen Produktionsfaktoren, dann reagiert sein Output hierauf entsprechend der Gleichung:

$$dX_i = \sum_{h=1}^l \frac{\partial X_i}{\partial F_{hi}} dF_{hi}, \text{ wobei } \frac{\partial X_i}{\partial F_{hi}} \text{ Grenzproduktivität des Faktors } h$$

Mit dieser Gleichung kann die mengenmäßige Outputänderung erfaßt werden, die sich durch einen Abzug von Produktionsfaktoren aus alternativen Verwendungen ergibt, denn es gilt:

$$\sum_{i=2}^n p_i dX_i = \sum_{i=2}^n \sum_{h=1}^l p_i \frac{\partial X_i}{\partial F_{hi}} dF_{hi}$$

Der Wert des verdrängten Outputs läßt sich somit als Summe der mit ihrem jeweiligen Wertgrenzprodukt bewerteten Änderungen der Inputmengen angeben.

Aus der Annahme der Gewinnmaximierung seitens der privaten Unternehmen folgt, daß das Wertgrenzprodukt eines Faktors seinem Preis entspricht,

$$p_i \frac{\partial X_i}{\partial F_{hi}} = w_h$$

Wert des entgangenen Outputs als Wert der Inputfaktoren, die ein öffentliches Projekt aus anderen Bereichen abzieht, also

$$\sum_{i=2}^n p_i \Delta X_i = \sum_{i=2}^n \sum_{h=1}^l w_h \Delta F_{hi} \quad \text{mit } \Delta F_{hi} = \int_c dF_{hi}$$

Wohlfahrtsindikator:

$$\int_c \sum_{i=1}^n p_i dX_i = \int_{x_i^1}^{x_i^2} p_i dX_i + \sum_{i=2}^n \sum_{h=1}^l w_h \Delta F_{hi}$$

Die Wohlfahrtswirkungen, die entstehen, wenn ein kleines öffentliches Projekt durchgeführt wird, setzt sich zusammen aus

- der mit ihrem Preis bewerteten Mengenänderung im Output der durch das Projekt erzeugten Güter
- der (negativen) Summe der mit ihren jeweiligen Faktorpreisen multiplizierten Inputmengen, die zugunsten des Projekts aus anderen Verwendungen abgezogen werden.

6 Bewertung IV: Unvollkommene Märkte

6.1 Vorbemerkungen

Voraussetzungen für die Bewertung kleiner öffentlicher Projekte:

- (1) auf allen betrachteten Märkten vollständige Konkurrenz herrscht

- (2) keine Produktionsprozesse mit steigenden Skalenerträgen auftreten
- (3) der Staat sich durch ein System von Kopfsteuern finanziert

Korrigierte sowie künstliche Verrechnungspreise bezeichnet man in der Nutzen-Kosten-Analyse gewöhnlich als **Schattenpreise**.

Kann man auf den verschiedenen Märkten Preise beobachten, obgleich eine oder mehrere der obigen Voraussetzungen nicht gegeben sind, so stellen diese unter Umständen keinen geeigneten Bewertungsschlüssel mehr für die Evaluierung öffentlicher Vorhaben dar.

Das Problem der Schattenpreise kann grundsätzlich auf allen Märkten vorkommen, mit denen ein öffentliches Projekt in Berührung kommt. Es kann sowohl auf Faktor- u. Konsumgütermärkten auftreten.

Im ersten Fall hat man es vor allem mit **Opportunitätskosten** des öffentlichen Projekts im Rahmen unvollkommener Märkte zu tun, die mit Hilfe von Schattenpreisen zu bewerten sind. Schwierigkeiten bei der Bewertung treten auf, wenn es sich bei dem Projekt um ein öffentliches Gut oder externe Effekte handeln, für die bekanntlich keine Marktpreise existieren.

Für die Bewertung von Projektwirkungen mit Hilfe von Schattenpreisen müssen generell 2 Prinzipien der Nutzen-Kosten-Analyse berücksichtigt werden.

- (1) Die Konsumentensouveränität, d.h. bei der Bewertung von Projektwirkungen kommt es letztlich darauf an, welchen Wert der Konsument diesen Wirkungen zuweist.
- (2) Das Mit-und-ohne-Prinzip, d.h. die relevante Vergleichsbasis für ein öffentliches Projekt ist die Marktsituation, die ohne das öffentliche Projekt vorzufinden ist - und nicht der Idealzustand der vollkommenen Konkurrenz.

6.2 Unvollkommener Wettbewerb

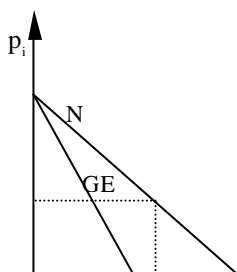
Wenden wir uns zuerst den Märkten für Inputfaktoren zu und unterstellen, daß dort unvollständige Konkurrenz herrsche, z.B. in Form eines Angebotsmonopols. Das öffentliche Projekt zieht Inputfaktoren aus den Sektoren ab und reduziert damit **indirekt** die für Konsumzwecke verfügbaren Mengen an Konsumgütern. (⇔direkt: durch den Abzug von Konsumgütern)

Den Marktpreis dieser Inputfaktoren stellen für die Unternehmen gegebene Größen dar, die wir mit \bar{w}_h bezeichnen. Und als Gewinnmaximierer setzen sie diese Produktionsfaktoren gemäß der Inputregel „Faktorpreis = Wertgrenzprodukt“ ein.

$$p_i \frac{\partial X_i}{\partial F_{hi}} = \bar{w}_h \hat{=} \text{allokative Effizienz}$$

Die Preise der Inputfaktoren entsprechen stets ihrem jeweiligen Wertgrenzprodukten (und damit den Opportunitätskosten), unabhängig davon, wie diese Faktorpreise gebildet werden. Für die Opportunitätskosten des Projekts bedeutet dies hier, daß sie durch die tatsächlichen Preise der Inputfaktoren erfaßt werden. Man muß nicht auf Schattenpreise zurückgreifen. Es kommt letztlich nur darauf an, welchen Betrag die Konsumenten zu zahlen bereit sind, was sich gänzlich im Marktpreis der Konsumgüter p_i widerspiegelt (Konsumsouveränität).

Um also Opportunitätskosten eines kleinen Projekts elegant über die Faktorpreise ermitteln zu können, müssen diese bei der unterstellten monopolistischen (bzw. oligopolistischen) Marktstruktur korrigiert werden, d.h. es müssen Schattenpreise gefunden werden. Hierbei stellt das Wertgrenzprodukt den entsprechenden Schattenpreis dar, was zur Folge hat, daß die Marktpreise für Inputfaktoren mit entsprechenden Aufschlägen zu versehen sind.



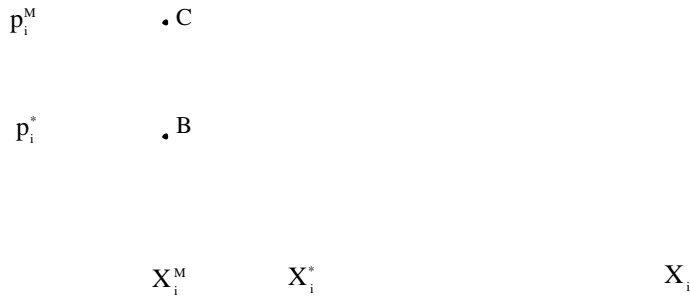


Schaubild 6

Aufschlag zum Faktorpreis der Strecke BC in Schaubild 6, also der Differenz zwischen Preis und konstanten Grenzkosten.

Wie schon im Falle der unvollständigen Faktormärkte ist es auch hier nicht zulässig, den Zustand vollständiger Konkurrenz auf den Gütermärkten als Vergleichsbasis heranzuziehen, das Mit-und-ohne-Prinzip wäre verletzt.

Faktormarkt\Gütermarkt	vollkommen	unvollkommen
vollkommen	keine Korrektur der Faktorpreise	Zuschlag zu den Faktorpreisen
unvollkommen	keine Korrektur der Faktorpreise	Zuschlag zu den Faktorpreisen

Tabelle 1: Schattenpreisbestimmung bei unvollkommenen und vollkommenen Märkten

Stimmen bei Inputfaktoren der Wert in der Entstehung (=Faktorpreis) und der Wert in der Verwendung (=Wertgrenzprodukt) nicht überein, so ermitteln sich die Opportunitätskosten korrekt mit Hilfe letzterer Größe.

Fall: Bei dem ein öffentliches Projekt selbst Güter beansprucht, die andernfalls dem privaten Konsum zugute gekommen wären. Im Rahmen dieser direkten Verdrängung von Konsumgütern gibt der Marktpreis dieser Güter die korrekten Opportunitätskosten wieder, unabhängig davon, ob dieser Monopolverlust enthält oder nicht. Nur dann, wenn durch die staatliche Nachfrage das Angebot an Konsumgütern ausgedehnt wird, müssen Monopolverluste aus den Preisen dieser Güter herausgerechnet werden. Sie stellen keinen Ressourcenverzehr dar, sondern einen nur pekuniären Gewinn des Monopolisten.

6.3 Steigende Skalenerträge

Fall: Inputfaktoren aus einem Konsumgütersektor abgezogen werden, dessen Produktionstechnologie steigende Skalenerträge aufweist.

Diese Preis-Mengen-Kombination freilich führt bei den Herstellern des Gutes zu einem Verlust im Ausmaß der Fläche $p_i^* C p_i'$, da hier die Durchschnittskosten über dem Preis liegen.

Es besteht somit eine Tendenz zur Monopolisierung.

Der Marktpreis der Inputfaktoren muß auch für mit einem Aufschlag versehen werden.

Als zweite Möglichkeit kommt eine interventionistische Politik des Staates in Betracht. Dieser kann die Produktion des Gutes i subventionieren und die entstehenden Verluste aus dem Staatshaushalt tragen.

Eine dritte Möglichkeit eine drohende Monopolisierung zu vermeiden, übernimmt der Staat in eigener Regie die Herstellung und das Angebot solcher Güter, die mit steigenden Skalenerträgen verbunden sind.

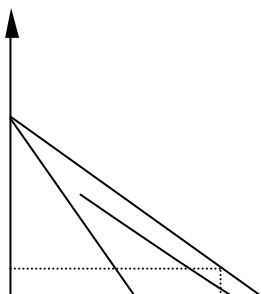


Schaubild 7

Die **Durchschnittskostenpreisregel** basiert auf dem Prinzip der Kostendeckung und verlangt, daß der Hersteller jene Menge anbietet, die im Schnittpunkt von Durchschnittskosten und Nachfragekurve liegt.

Das Wertgrenzprodukt eines Faktors liegt hier vielmehr über seinem Preis und man muß folglich zur korrekten Erfassung der Opportunitätskosten eines Projekts eine Bewertung über Schattenpreise vornehmen. Der Preis der Inputfaktoren ist mit einem angemessenen Aufschlag zu versehen.

6.4 Steuern und Subventionen

In einer entwickelten Volkswirtschaft findet keine Güterproduktion statt, die der Staat nicht durch eine entsprechende Besteuerung finanziell belastet oder durch Gewährung von Transfers kostenmäßig entlastet. Hierdurch kommt es zu Preisverschiebungen auf den Güter- u. Faktormärkten, die wiederum Korrekturen über entsprechende Schattenpreise nötig machen.

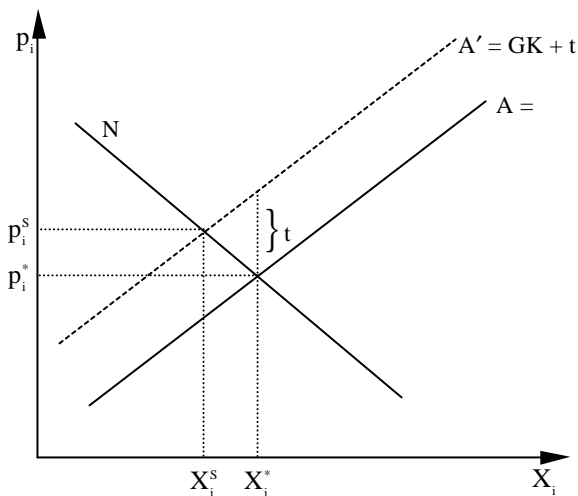


Schaubild 8

Es handelt sich hierbei um eine Mengensteuer, bei der der Staat pro Mengeneinheit eines Gutes einen Steuersatz in Höhe von t erhebt.

Mit der Erhebung von Steuern sind allerdings weitere Wirkungen verbunden, die für die Erfassung der Opportunitätskosten eines öffentlichen Projekts von Bedeutung sind. Es entsteht eine weitere volkswirtschaftliche Kostenart, die **Zusatzlast der Besteuerung** (excess burden).

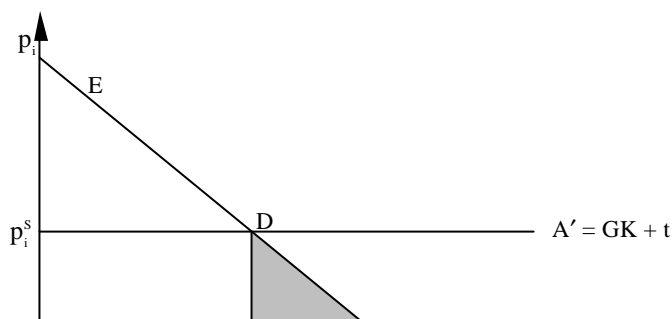


Schaubild 9

Die Wohlfahrtswirkungen, die davon auf den Haushaltsektor ausgehen, können sowohl im Konzept der maximalen Zahlungsbereitschaft als auch in dem der Konsumentenrente erfaßt werden.

Eine Zusatzbelastung fällt also in dem Umfang an, in dem der Verlust an Konsumentenrente die Steuerzahlung übersteigt.

Für die Bewertung der Kosten bedeutet dies, daß die Nominalkosten eines Projekts, welches aus Steuermitteln finanziert wird, mit einem Aufschlag zu versehen sind, dessen Höhe sich nach dem Umfang der Zusatzbelastung bemißt. Denn erst mit diesem Aufschlag werden die volkswirtschaftlichen Opportunitätskosten korrekt erfaßt.

6.5 Würdigung der Preiskorrekturen

Schattenpreise, die über Korrekturen an den tatsächlich zu beobachtenden Marktpreisen zustande kommen, beinhalten i.d.R. ein mehr oder weniger hohes Maß an Willkür. Ähnliches gilt auch für die Zusatzlast der Besteuerung.

⇒ Marktpreis sollte unkorrigiert in die Projektbeurteilung einfließen, sofern er vorhanden ist.

⇒ Es tritt ein riesiger Informationsbedarf auf, sobald man auf die Produktions- und Kostenfunktionen von Unternehmen zurückgreifen muß, um in korrigierter Form die Bewertung von Projektwirkungen durchzuführen.

7 Bewertung V: Externe Effekte und öffentliche Güter

Ein staatliches Projekt kann zum einen Haushalte und Unternehmen mit zusätzlichen Leistungen in Form von **öffentlichen Gütern** versorgen. Daneben können von Projekten aber auch **externe Effekte** ausgehen.

So ist es vorstellbar, daß von einem öffentlichen Projekt negative wie auch positive Effekte auf die natürliche Umwelt ausgehen, die man dann ebenfalls zu bewerten hat.

7.1 Theoretische Grundlagen

7.1.1 Externe Effekte

Externe Effekte, auch **Drittwirkungen** genannt, treten auf, wenn die Erstellung von Produkten in einem Unternehmen oder der Konsum eines Gutes durch einen Haushalt zu Vor- oder Nachteilen bei anderen Unternehmen oder Haushalten führt. Man unterscheidet zwischen **externen Nutzen** und **externen Kosten**.

Annahme:

Die Volkswirtschaft setzt sich nur aus Produzenten und aus Konsumenten zusammen → folgende Klassifikation von Interdependenzen:

- (1) Produzenten - Produzenteneffekte
- (2) Produzenten - Konsumenteneffekte
- (3) Konsumenten - Produzenteneffekte
- (4) Konsumenten - Konsumenteneffekte

→ wichtigste Kategorie von externen Effekten:

Effekte die vom Staat als Produzenten auf Konsumenten und auf private Unternehmen ausgehen.

Die eigentliche Problematik von Drittwirkungen besteht darin, daß für sie kein Markt existiert und sie damit in einer Marktwirtschaft auch nicht mit Hilfe eines Preises bewertet und dementsprechend abgegolten werden.

Im Zusammenhang mit der Bewertung eines öffentlichen Projekts hat man jedoch alle ökonomischen Wirkungen in die Betrachtung einzubeziehen, die von diesem ausgehen, also auch die externen Effekte. Der Markt- oder Schattenpreis eines öffentlichen Vorhabens ist also um jenen Betrag noch nach oben oder unten zu korrigieren, der die Bewertung der Drittwirkungen widerspiegelt.

7.1.2 Öffentliche Güter

Reine öffentliche Güter

Öffentliche oder kollektive Güter in der reinen Form charakterisiert man anhand der folgenden beiden Merkmale:

- (1) zwischen den Wirtschaftssubjekten herrscht **Nichtrivalität** im Konsum. Sie können das gleiche Gut zu gleichen Bedingungen gemeinsam anwenden.
- (2) Alle Konsumenten, die sich für die Nutzung des Gutes interessieren, können vom gemeinsamen Konsum nicht ausgeschlossen werden. Das für den Markt charakteristische **Ausschlußprinzip** über den Preis läßt sich also nicht anwenden.

Auch externe Effekte besitzen i.d.R. die Eigenschaft der Nichtrivalität. Ausschlußprinzip kommt nicht zum Zuge, da die Wirtschaftssubjekte selbst nicht in der Lage sind, Beeinträchtigungen von sich fernzuhalten.

→ kaum eine Unterscheidungsmöglichkeit zwischen externen Effekten und öffentlichen Gütern.

Öffentliche Güter sind Leistungen, die vom Staat willentlich und bewußt bereitgestellt werden. (Intention) Externe Effekte hingegen stellen eine Art von Nebenprodukten dar, die unbeabsichtigt mit dem Angebot an öffentlichen Gütern einhergehen.

Bewertung öffentlicher Güter: Grundlagen und Probleme

- Privates Gut => horizontale Addition
- Öffentliches Gut => vertikale Addition

Charakteristischer Unterschied zwischen privaten und öffentlichen Gütern.

Auf einem Privatgütermarkt fragen die Verbraucher unterschiedliche Mengen zum gleichen Preis nach. Im Zusammenhang mit einem öffentlichen Gut äußern die Konsumenten unterschiedliche Zahlungsbereitschaften für die gleiche Menge eines en-bloc Angebots.

Während sich für private Güter exakte Zahlungsbereitschaften aus den tatsächlichen Käufen der Konsumenten auf real existierenden Märkten ableiten lassen, gibt es kaum eine Möglichkeit, die Nachfrager öffentlicher Güter dazu zu bringen, ihre wahren Präferenzen und damit ihre Zahlungsbereitschaften zu äußern. Dieser Umstand hat seine Ursache vor allem in der Nichtanwendbarkeit des Ausschlußprinzips.

Probleme:

- Komplexe Güterwelt und density effects, congestion
- Nachfragekurve nach öffentlichen Gütern
- Free-Rider-Problematik, Trittbrettfahrer

Schaubild 10

7.2 Pragmatische Verfahren zur Bewertung öffentlicher Güter und externer Effekte

Bei der Bewertung von externen Effekten und öffentlichen Gütern kann man also in aller Regel weder auf individuelle Nachfragekurven noch auf Marktpreise zurückgreifen. Deshalb entwickelte man pragmatische Verfahren, die dennoch die gewünschte Bewertung der Nutzen und der Kosten eines öffentlichen Projekts möglich machen sollen.

Zahlreiche öffentliche Projekte haben bei privaten Haushalten und Unternehmen Kostenersparnisse zur Folge. Durch diese werden Ressourcen freigesetzt, die den Wirtschaftssubjekten für andere Verwendungen zur Verfügung stehen und dort zusätzlichen Nutzen stiften.

- Präferenzzeruierung durch Befragung
- Bewertung öffentlicher Güter über komplementäre Leistungen (Anfahrtskosten)
- Bewertung öffentlicher Güter über vergleichbare oder substitutive Leistungen
- Bewertung öffentlicher Güter über Kostenersparnisse (Vermiedener Aufwand zur Behebung von Sach- und Personenschäden, Betriebskostensenkung, Zeitersparnisse)
- Bewertung öffentlicher Güter nach der Alternativkostenmethode
- Bewertung externer Effekte über Marktpreise für schadenskompensierende Güter

– Bewertung externer Effekte über Wertänderungen von Besitzrechten

8 Diskontierung von Nutzen und Kosten

8.1 Zur Bedeutung der Diskontierung

Nutzen und Kosten, die zu unterschiedlichen Zeitpunkten entstehen, müssen auf einen gemeinsamen Zeitpunkt umgerechnet werden, sie sind in temporaler Hinsicht zu **homogenisieren**. Als gemeinsamer Zeitpunkt bietet sich dabei der Beginn eines Projekts an. Den Vorgang der zeitlichen Homogenisierung bezeichnet man als **Diskontierung**.

Vorgang der Diskontierung:

Wert aller Kosten K_t und aller Nutzen N_t berechnen, den diese zu Beginn eines Projekts besitzen.

Deren Gegenwartswerte (GW) ergeben sich dabei als:

$$GW(K) = K_0 + \frac{K_1}{(1+d)} + \frac{K_2}{(1+d)^2} + \dots + \frac{K_T}{(1+d)^T} = \sum_{t=0}^T \frac{K_t}{(1+d)^t}$$

und

$$GW(N) = N_0 + \frac{N_1}{(1+d)} + \frac{N_2}{(1+d)^2} + \dots + \frac{N_T}{(1+d)^T} = \sum_{t=0}^T \frac{N_t}{(1+d)^t}$$

Die Differenz zwischen abgezinsten Nutzen und Kosten gibt den **Nettgegenwartswert (NGW)** eines Vorhabens an, $NGW = GW(N) - GW(K)$

Er ist das geeignete Kriterium, um eine Auswahl unter solchen öffentlichen Projekten zu treffen, deren Wirkungen in die Zukunft hineinreichen.

Der Wert der Nutzen und Kosten fällt um so geringer aus, je weiter diese von der Gegenwart entfernt liegen.

Über die Diskontierung findet also eine Abwertung zukünftiger Größen statt.

Mit Höhe der Diskontierungsrate schwanken auch die Gegenwartswerte der Nutzen und Kosten.

→ Das Ergebnis einer Projektevaluierung in signifikantem Maße von der Höhe der Diskontierungsrate abhängt. Je höher diese angesetzt wird, um so geringer fallen die Gegenwartswerte von zukünftigen Wertströmen aus.

Der Bestimmung der Diskontierungsrate kommt demnach im Rahmen der Nutzen-Kosten-Analyse eine große Bedeutung zu.

Drei Ansätze, um das Problem der Diskontierung in den Griff zu bekommen. So schlägt man vor, die Abzinsung

- (1) entweder über eine **soziale Zeitpräferenzrate** (der Haushalte) oder mit Hilfe
- (2) einer **sozialen Opportunitätskostenrate** vorzunehmen oder aber
- (3) eine **Synthese** aus diesen beiden Räten zu bilden

8.2 Bestimmung der sozialen Diskontierungsraten

Das Zwei-Perioden-Modell bildet die Verhältnisse auf der Konsum- und der Produktionsseite einer Volkswirtschaft ab.

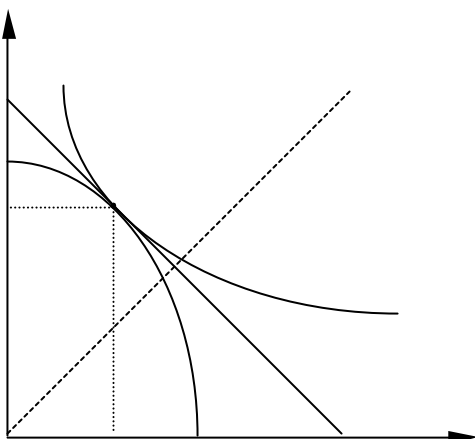


Schaubild 14

Es existiert eine **intertemporale Wohlfahrtsfunktion** $W(X_t, X_{t+1})$

Analog zum Vorgehen der Nutzentheorie läßt sich auch hier aus der intertemporalen Wohlfahrtsfunktion eine Schar von **sozialen Indifferenzkurven** ableiten. Eine Indifferenzkurve dieser Art (Kurve I) besitzt die Eigenschaft, daß sie alle Kombinationen von gegenwärtigem und zukünftigem Konsum angibt, die einer Gesellschaft die gleiche Wohlfahrt stiften. Ihre konvexe Form erhält man, wenn man annimmt, daß auch für sie das Gesetz des abnehmenden Grenznutzens gilt.

Die Steigung der sozialen Indifferenzkurve entspricht nun dem Verhältnis der Grenznutzen, den die Gesellschaft aus dem gegenwärtigen und dem zukünftigen Konsum erzielen kann, also

$$-\frac{dX_{t+1}}{dX_t} = \frac{\partial W / \partial X_t}{\partial W / \partial X_{t+1}}$$

Diese Steigung sagt aus, auf wie viele Einheiten des gegenwärtigen Konsums die Gesellschaft zu verzichten bereit ist, wenn sie dafür eine Einheit an zukünftigem Konsum mehr erhält.

$$\Rightarrow z = \frac{\partial W / \partial X_t}{\partial W / \partial X_{t+1}} - 1$$

Der Wert z definiert die **soziale Zeitpräferenzrate** der Gesellschaft.

Die Produktionsseite einer Volkswirtschaft muß ergänzend in die Überlegung einbezogen werden.

Unterstellen wir daher daß im Unternehmensbereich eine **intertemporale Transformationsfunktion** $F(X_t, X_{t+1}) = 0$ existiert (Kurve T).

Punkt A beschreibt eine intertemporale Verteilung der Güter. Hier verbraucht die Gesellschaft in der Periode t die Gütermenge OP und zum Investieren verbleibt ihr die Menge PQ . Aus dieser Investition wiederum entsteht ein Konsum in Höhe von OS in der Periode $t + 1$. Die Differenz zwischen der Investition PQ in der Gegenwart und dem Konsum OS in der folgenden Periode ist dabei auf die Produktivität des investierten Kapitals zurückzuführen.

$$X_{t+1} = g(\bar{X}_t - X_t)$$

$$F(X_t, X_{t+1}) = g(\bar{X}_t - X_t) - X_{t+1} = 0$$

$$F(X_t, X_{t+1}) = g(I_t) - X_{t+1} = 0$$

Die Transformationskurve T hat eine mit X_{t+1} abnehmende absolute Steigung.

Annahme: Die Grenzproduktivität des eingesetzten Kapitals sinkt mit zunehmendem Kapitalvolumen. Gleichzeitig gibt die Steigung an, auf wie viele Einheiten an Konsumgütern die Gesellschaft heute verzichten muß, wenn sie in der nächsten Periode eine zusätzliche Einheit erhalten möchte.

Steigung der Transformationskurve (Transformationsrate):

$$-\frac{dX_{t+1}}{dX_t} = \frac{\partial F / \partial X_t}{\partial F / \partial X_{t+1}} = \frac{\partial g}{\partial I_t} \quad (\text{Grenzproduktivität der Investitionen})$$

Dieser Ausdruck entspricht gleichzeitig der Verzinsung der getätigten Investitionen,

$$\frac{\partial F / \partial X_t}{\partial F / \partial X_{t+1}} = 1 + r \Rightarrow r = \frac{\partial F / \partial X_t}{\partial F / \partial X_{t+1}} - 1 \quad (\text{soziale Opportunitätskostenrate})$$

r mißt nunmehr die interne Verzinsung einer Investition.

Da die Steigung der Transformationskurve die Austauschmöglichkeiten zwischen heutigem und zukünftigem Konsum zum Ausdruck bringt, gibt die Größe r die (Opportunitäts-) Kosten an, ausgedrückt in Konsumgütereinheiten, die der Gesellschaft heute entstehen, wenn sie morgen eine Einheit mehr konsumieren möchte. Aus diesem Grunde nennt man r auch die **soziale Opportunitätsrate**.

Bei der Bedingung des vollkommenen Wettbewerbs genügt, daß zwischen Konsum und Investition ein intertemporales Optimum realisiert wird.

Dieses ergibt sich als Lösung eines Optimierungsproblems, bei dem die soziale Wohlfahrtsfunktion $W(X_t, X_{t+1})$ unter der NB bestimmter produktionstechnischer Gegebenheiten, sprich der Transformationsfunktion $F(X_t, X_{t+1}) = 0$, maximiert wird.

→ Optimum im Punkt A

In diesem Punkt ist ein Konsum von OP in der Periode t und von OR in der Periode $t + 1$ optimal. Es wird damit eine wachsende Wirtschaft gekennzeichnet, da der Konsum in der zweiten Periode größer ist als in der Vorperiode. Für die Zwecke der Nutzen-Kosten-Analyse aber ist wesentlich, daß im intertemporalen Optimum die soziale Opportunitätskostenrate r mit der sozialen Zeitpräferenzrate z übereinstimmt, $r^* = z^*$.

Welches Vorzeichen besitzt der Zinssatz r^* und damit auch die Zinsrate z^* ?

Zwei Annahmen:

– über die Gestalt der sozialen Indifferenzkurve

– über die gesamtwirtschaftliche Transformationskurve

→ Hinsichtlich der intertemporalen Präferenz der Haushalte unterstellen wir, daß diese heutigen Konsum zukünftigem vorziehen.

Steigung der sozialen Indifferenzkurve an der Stelle $X_t = X_{t+1}$ größer als eins ist.

→ Bezüglich der Transformationskurve nehmen wir an, daß Investitionen die Produktivität des eingesetzten Kapitals erhöhen.

Steigung der Transformationskurve an der Stelle $X_t = X_{t+1}$ größer als eins ist.

Unter diesen beiden Voraussetzungen ist der Zinssatz im Optimum positiv. Liegt der Tangentialpunkt von Transformations- und Wohlfahrtsfunktion auf der Winkelhalbierenden ($X_t = X_{t+1}$), dann gilt:

$$\frac{\partial F / \partial X_t}{\partial F / \partial X_{t+1}} = \frac{\partial W / \partial X_t}{\partial W / \partial X_{t+1}} = 1 + r^* = 1 + z^* > 1 \Rightarrow r^* = z^* > 0$$

Kennzeichnet der Optimalpunkt dagegen eine wachsende Wirtschaft ($X_{t+1} > X_t$), dann ist wegen des konvexen Verlaufs die Steigung der sozialen Indifferenzkurve dort größer als an der Stelle $X_t = X_{t+1}$, sie ist somit insgesamt größer als eins. Wir erhalten in diesem Fall eine Lösung, die einen positiven Zinssatz impliziert.

Das Optimum kann eine schrumpfende Wirtschaft ($X_{t+1} < X_t$) charakterisieren. Für sie ist wegen der Konkavität der Transformationskurve der optimale Zinssatz ebenfalls positiv.

Befindet sich eine Volkswirtschaft in ihrem intertemporalen Optimum, so macht es keinen Unterschied, ob man zum Diskontieren auf die soziale Zeitpräferenzrate oder auf die soziale Opportunitätskostenrate zurückgreift. Beide Raten stimmen überein.

Schwierig wird die Situation erst dann, wenn zwischen beiden Raten keine Identität mehr besteht.

=> 2 Probleme:

– man muß sich Kenntnisse verschaffen, wie hoch die eine und die andere Rate anzusetzen ist

– welche der beiden Raten sich für seine Zwecke besser eignet

8.3 Die soziale Zeitpräferenzrate

Die Nutzen-Kosten-Analyse bildet eine Teildisziplin der individualistischen Wohlfahrtsökonomie. Daher liegt es nahe, auch bei der zeitlichen Homogenisierung von Nutzen und Kosten auf die intertemporalen Wertschätzungen derjenigen Wirtschaftssubjekte zurückzugreifen, die von einem öffentlichen Projekt betroffen sind.

Annahme: vollkommene Konkurrenz auf dem Kapitalmarkt

→ Haushalte nehmen auf dem Kapitalmarkt Konsumverschiebungen von einer Periode in die andere vor.

In einer Situation des Gleichgewichts zwischen Sparen und Kreditaufnahme stellt natürlich der Marktzinssatz die geeignete Diskontierungsrate in der Nutzen-Kosten-Analyse dar. Er entspricht dann der sozialen Rate der Zeitpräferenz, d.h. jener Rate, die für alle Individuen in einer Gesellschaft gilt, also auch für jene, die von einem öffentlichen Projekt tangiert werden.

Leider kommen Kapitalmärkte in der Wirklichkeit den idealtypischen Voraussetzungen nicht sehr nahe. Immer dann also, wenn der Kapitalmarkt von seiner idealtypischen Gestalt abweicht, wird auch ein vorgefundener Zinssatz nicht mehr mit der sozialen Zeitpräferenzrate übereinstimmen.

8.4 Die soziale Opportunitätskostenrate

In der Literatur macht man gerne den Vorschlag, als praktikable Ersatzgröße auf die durchschnittliche Produktivitätsrate der privaten Industrie zurückzugreifen.

8.5 Synthetische Diskontierungsraten

Im allgemeinen kann man davon ausgehen, daß öffentliche Projekte nicht einseitig den Bereich des privaten Konsums oder den der privaten Investitionen belasten, sondern daß beide Bereiche in mehr oder minder starkem Maße davon betroffen sind.

Ein öffentliches Projekt wird durchgeführt, welches allein in der Periode $t = 0$ nominelle Kosten in Höhe von K verursacht. In den nachfolgenden Perioden entstehen Nutzenzuwächse $X_1^1, X_2^1, X_3^1, \dots$, die in zusätzlichen Konsumgütereinheiten gemessen werden.

Annahme:

- Nutzenzuwächse in jeder Periode gleich
- Projekt besitzt eine unendliche Lebensdauer

Gegenwartswert des Nutzens

$$GW(N) = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{X^1}{(1+z)^t} = \frac{X^1}{1+z} \sum_{t=0}^{\infty} \frac{1}{(1+z)^t} = \frac{X^1}{1+z} \frac{1}{1 - \frac{1}{1+z}} = \frac{X^1}{z}, \quad z: \text{soziale Zeitpräferenzrate}$$

Das Kriterium für die ökonomische Vorteilhaftigkeit des Projekts lautet damit $\frac{X^1}{z} > K$

Wenden wir uns nun der Kostenseite zu. Nehmen wir zuerst an, daß die Kosten des Projekts nur den Konsum in der Basisperiode verringern. Gegenwartswert der Kosten:

$$GW(K) = \sum_{t=0}^{\infty} \frac{X_0}{(1+z)^t} = X_0$$

Der Wert X_0 (Konsum) gibt also an, wie viele Produktionsmittel sofort aus dem privaten Konsumsektor abgezogen und für das öffentliche Vorhaben verwendet werden. Es steht damit für die heutige Verringerung des Güterkonsums.

Alternative Situation, bei der ausschließlich Investitionen in einem Umfang von I_0 dem Projekt zum Opfer fallen. Hierdurch wird nicht der gegenwärtige Konsum eingeschränkt, sondern die Konsumniveaus in der Zukunft verringern sich. In jeder zukünftigen Periode hätten die Investitionen einen Ertrag in Höhe von rI_0 erbracht, wobei r für die Rendite steht, gemessen anhand der sozialen Opportunitätskostenrate.

Diese zukünftigen Konsumgüterströme müssen dann mit der Zeitpräferenzrate abdiskontiert werden.

$$GW(K) = \frac{r}{z} I_0$$

Geht man davon aus, daß ein öffentliches Projekt Ressourcen beansprucht, die sowohl den gegenwärtigen als auch den zukünftigen Konsum betreffen, so ergibt sich für den Gegenwartswert der Kosten:

$$GW(K) = X_0 + \frac{r}{z} I_0$$

Das Kriterium für die Akzeptanz des Projekts lautet damit

$$\frac{X^1}{z} > X_0 + \frac{r}{z} I_0 \quad \text{oder} \quad X^1 > zX_0 + rI_0$$

Die linke Seite gibt den Nutzen an, den die Gesellschaftsmitglieder aus dem öffentlichen Projekt im Laufe der Zeit erhalten. Er besteht aus den Konsumgüterströmen X^1 , die der Gesellschaft jährlich zufließen. Die rechte Seite ist Ausdruck für die Kosten eines Projekts.

8.6 Problem der zukünftigen Preisentwicklung

Ein Phänomen aller westlichen Industrienationen ist die Inflation. Aus diesem Grunde unterscheiden die Wirtschaftswissenschaft zwischen nominellen und realen Preisen. Für die Nutzen-Kosten-Analyse bedeutet dies,

daß sich im Falle der Inflation der Nettogegenwartswert eines öffentlichen Vorhabens in modifizierter Form berechnet:

$$NGW = \sum_{t=0}^T \frac{(1+g)^t (N_t - K_t)}{(1+g)^t (1+d)^t}, \text{ g: Inflationsrate}$$

Preisniveau steigt mit der Rate g

- Nominaler Nettonutzen Nach einer Periode $(N_t - K_t)(1+g)$
- Nominaler Zinssatz $(1+d)(1+g)$

9 Entscheidungskriterien

9.1 Vorbemerkungen

Nachdem die entscheidungsrelevanten Informationen ermittelt worden sind, müssen die Alternative zur Realisierung vorgeschlagen werden.

Drei Entscheidungssituationen:

- (1) Empfehlung/Ablehnung eines Einzelprojekts
- (2) Projektauswahl bei limitiertem Budget
- (3) Empfehlung bei Alternativvorhaben, die sich gegenseitig ausschließen

In der Praxis oft Problem der Wahl des optimalen Zeitpunktes für den Beginn eines Projekts (Spezialfall nach (3)).

9.2 Die wichtigsten Entscheidungskriterien

Zu den wichtigsten Entscheidungsregeln zählen:

- (1) der **Nettogegenwartswert**
- (2) das **Nutzen-Kosten-Verhältnis**
- (3) das Kriterium des **internen Zinsfußes**

Der Nettogegenwartswert

Der Nettogegenwartswert stellt also den absoluten Vorteilsüberschuß eines öffentlichen Vorhabens dar, abgezinst mit der sozialen Diskontierungsrate d

$$NGW = \sum_{t=0}^T \frac{N_t}{(1+d)^t} - \sum_{t=0}^T \frac{K_t}{(1+d)^t} = \sum_{t=0}^T \frac{N_t - K_t}{(1+d)^t}$$

Der NGW ist zweifelsohne jenes Entscheidungskriterium, das unmittelbar aus dem theoretischen Konzept der Nutzen-Kosten-Analyse folgt. Es stellt somit das primäre Referenzmaß zur Beurteilung öffentlicher Maßnahmen dar, auf das man im Zweifelsfall immer zurückzugreifen hat.

Das Verhältnis- oder Quotenkriterium

Das Verhältnis- oder Quotenkriterium setzt die diskontierten Nutzen und Kosten eines Projekts zueinander ins Verhältnis

$$\frac{GW(N)}{GW(K)} = \frac{\sum_{t=0}^T \frac{N_t}{(1+d)^t}}{\sum_{t=0}^T \frac{K_t}{(1+d)^t}}$$

Ein Projekt ist dann durchzuführen, wenn das Verhältnis >1 ist. Das Verhältniskriterium kann also nur dann ein zum NGW äquivalentes Entscheidungskriterium sein, wenn es möglich ist, Nutzen und Kosten exakt voneinander zu trennen.

Beispiel: 3 Nutzenarten (abdiskontiert): 10, 20, 30

2 Kostenarten (abdiskontiert): 10,20

$$NGW = (30+20+10) - (20+10) = 30$$

$$\text{Verhältnis} = 60:30 = 2$$

Bei Aufrechnung von Nutzen (10) und Kosten (10):

$$NGW = (30+20) - (20) = 30$$

$$\text{Verhältnis} = 50:20 = 2,5$$

➔ NGW-Methode ist vorzuziehen!

Der interne Zinsfuß

Als interner Zinsfuß bezeichnet man jenen Abzinsungsfaktor, der dazu führt, daß die Summe der auf den Basiszeitpunkt abdiskontierten Nutzen eines Projekts genau der Summe der ebenfalls abgezinsten Kosten entspricht. Er gibt demnach die durchschnittliche Effektivverzinsung der Ressourcen an, die in einem Projekt gebunden sind. Man erhält den internen Zinsfuß, wenn man

$$\sum_{t=0}^T \frac{N_t}{(1+r)^t} = \sum_{t=0}^T \frac{K_t}{(1+r)^t}$$

nach dem Zinssatz r auflöst.

Ein Projekt ist genau dann durchzuführen, wenn der interne Zinsfuß $>$ soziale Diskontierungsrate ist.

Problem: Gleichung n -ten Grades besitzt mehrere positive (ökonomisch sinnvolle) Lösungen, wenn die Nutzenströme mehr als einen Schnittpunkt mit den Kostenverläufen aufweisen. Nur bei genau einem Schnittpunkt ergibt sich eine eindeutige Lösung. Bei öffentlichen Projekten jedoch oft in der Anfangs- und Endphase negativer Nettonutzen, wogegen dazwischen positive Nettonutzen vorliegen.

Beispiel:

Projekt	GW(K)	GW(N)	NGW	$\frac{GW(N)}{GW(K)}$
A	100	200	100	2,0
B	50	110	60	2,2
C	50	120	70	2,4
D	60	132	72	2,2

Budget: 100 GE

9.3 Isolierte Einzelentscheidung

Steht nur die Entscheidung über die Realisierung eines einzigen nach Art, Umfang, Einsatzzeit und Lebensdauer genau fixierten Vorhabens zur Diskussion, so führt die Anwendung aller drei Kriterien zum gleichen Ergebnis.

Ein Projekt wird entweder empfohlen, wenn sich ein NGW von größer als Null ergibt, $NGW > 0$, oder wenn das Verhältniskriterium einen Wert von größer als Eins aufweist, $GW(N) / GW(K) > 1$.

Ist hingegen der NGW kleiner als Null oder das Verhältnis von Nutzen und Kosten kleiner als Eins, so muß man das Projekt ablehnen.

Im seltenen Fall, daß der NGW genau Null oder das Verhältnis der positiven und negativen Projektwirkungen exakt Eins ergibt, wird die Realisierung des Vorhabens für ebenso wertvoll eingeschätzt wie dessen Unterlassen.

Stellt sich für den internen Zinsfuß nur ein einziger Zinssatz r ein, dann sollte das Projekt realisiert werden, wenn dieser über der sozialen Diskontierungsrate d liegt, $r > d$.

Im entgegengesetzten Fall muß auf das Projekt verzichtet werden.

9.4 Rangfolge bei begrenztem Budget

9.5 Gegenseitiger Ausschluß von Projekten

9.6 Wahl des optimalen Zeitpunktes für den Beginn eines Vorhabens

9.7 Weitere Entscheidungskriterien

Der NGW erweist sich als die am besten geeignete Entscheidungsmaxime.

Weitere Investitionskriterien:

- Nettoendwertkriterium
- Annuitätenkriterium
- Rückzahlungskriterium

10 Risiko und Unsicherheit

10.1 Bedeutung von Risiko und Unsicherheit

Der Nutzen-Kosten-Analytiker befindet sich selten im Besitz vollständiger Information, deshalb werden potentielle Vorhaben mit einem mehr oder weniger hohen Maß an Unsicherheit behaftet.

Ursachen:

Positive und negative Wohlfahrtswirkungen öffentlicher Investitionen hängen von einer Vielzahl von Variablen ab. Eine Ausprägung solcher Rahmenbedingungen bezeichnet man als Zustand.

10.2 Charakterisierung von Risiko und Unsicherheit

Analytiker befindet sich in einer Lage, die durch eine der drei folgenden Risiko- bzw. Unsicherheitssituationen gekennzeichnet ist:

- (1) In der günstigsten Entscheidungssituation vermag er den jeweiligen Zuständen objektive oder statistische Wahrscheinlichkeiten zuzuordnen. Entscheidungslagen dieses Typs werden daher als Entscheidungen bei objektivem Risiko bezeichnet.
- (2) Lassen sich keine meßbaren Wahrscheinlichkeiten eruieren, tritt die Entscheidung bei subjektivem Risiko auf.
- (3) In vielen Fällen aber kann der Analytiker weder auf objektive noch auf subjektive Wahrscheinlichkeiten zurückgreifen. Die Konsequenzen eines Vorhabens sind für ihn also mit Unsicherheit verbunden.

10.3 Entscheidung bei objektivem und subjektivem Risiko

10.3.1 Erwartungswert und Varianz

Die Lösung besteht darin, für das zu beurteilende Projekt den Erwartungswert der Nutzen zu berechnen und diesen mit den anfallenden Kosten zu vergleichen. Der Nutzenerwartungswert $E[GW(N)]$ errechnet sich dabei nach der Formel

$$E[GW(N)] = \sum_{i=1}^n w_i \cdot GW(N)_i$$

Hängen die Kosten des Projekts ebenfalls von dem eintretenden Zustand ab, so läßt sich auch für diese der Kostenerwartungswert

$$E[GW(K)] = \sum_{i=1}^n w_i \cdot GW(K)_i$$

bilden. Der erwartete Nettogegenwartswert des Projekts berechnet sich sodann als

$$E[NGW] = E[GW(N)] - E[GW(K)]$$

Jede Projektbeurteilung mit Hilfe von Erwartungswerten ist freilich mit einem wesentlichen Mangel behaftet.

Das Verfahren geht implizit von einer Risikoneutralität des Entscheidungsträgers aus; Streuung σ oder Varianz σ^2 werden vernachlässigt.

Das Entscheidungskriterium wird erweitert in dem man neben der Höhe des Erwartungswertes auch die Varianz der Wahrscheinlichkeitsverteilung berücksichtigt. Dies kann mit Hilfe eines Parameters θ geschehen, der die Risikoneigung des Entscheidungsträgers ausdrückt. Je höher θ dabei ausgewiesen ist, um so höher ist die Risikoaversion des Entscheidungsträgers.

$$E(N) - \theta \cdot \sigma^2$$

Darin bezeichnet σ^2 die Varianz der Verteilung der Nutzenströme.

10.3.2 Risikoaversion versus Risikoneutralität

Verhalten sich staatliche Entscheidungsträger dem Risiko gegenüber eher neutral oder eher ablehnend?

Kann man nämlich von Risikoneutralität ausgehen, so genügen zur Beurteilung eines Projekts einfache Erwartungswerte der Nutzen und Kosten. Im anderen Fall sind diese um die Varianz der entsprechenden Wahrscheinlichkeitsverteilung zu korrigieren.

Bei einer großen Zahl von Investitionsprojekten sollte man doch annehmen können, daß sich solche mit unerwarteten Verlusten durch andere, die besser als erwartet abschneiden, in etwa die Waage halten werden.

=> Risikoausgleich

Die These vom risikoneutralen Verhalten der Verantwortlichen im Staat stützt sich weiterhin auf das Argument, daß sich die Finanzierung öffentlicher Projekte und die damit verbundenen Unwägbarkeiten auf eine große Masse von Steuerzahlern verteile.

10.4 Entscheidung bei Unsicherheit

10.4.1 Maximax-Regel

Dieses Kriterium fragt zunächst für jede Alternative nach dem maximalen Gegenwartswert der Nutzen und empfiehlt dann das Vorhaben, bei welchem dieser betragsmäßig am größten ist.

10.4.2 Maximin-Regel

Entscheidung für dasjenige Projekt das unter den Minimalwerten den höchsten Betrag aufweist.

10.4.3 Hurwicz-Regel

Dieses Kriterium versieht den jeweils höchsten Nutzengegenwartswert einer Alternative mit dem Gewicht θ und den jeweils schlechtesten mit $1 - \theta$, wobei die Werte von θ zwischen 0 und 1 liegen.

10.4.4 Laplace-Regel

Alle Zustände werden als gleichwahrscheinlich angenommen

10.4.5 Savage-Niehans-Regel

Über alle Projekte hinweg und für jeden Umweltzustand derjenige Nutzenentgang berechnet der sich ergibt, wenn anstatt des jeweils optimalen Projekts - jenem mit dem höchsten Nutzengegenwartswert unter einem gegebenen Zustand - die schlechteren Alternativen realisiert würden. Die so erhaltenen Nutzenentgänge werden als „Bedauern“ interpretiert. Je größer folglich die Nutzenentgänge sind, desto höher ist auch das Bedauern. Anschließend bestimmt man die maximalen Nutzenentgänge für jedes Projekt und wählt diejenige Alternative mit dem kleinsten Wert aus.

10.5 Daumenregeln der Praxis

11 Berücksichtigung von Beschäftigungseffekten

Aufhebung zweier Grundannahmen:

- in VW immer Vollbeschäftigung herrsche
- vorgefundene Verteilung der Einkommen und Produktivkräfte stets die bestmögliche sei

Es liegt die Vorstellung zugrunde, daß nur der Arbeitsmarkt in einer Volkswirtschaft sich in einem Ungleichgewicht befindet (Unterbeschäftigung).

Im Vollbeschäftigungsgleichgewicht bei vollkommener Konkurrenz auf allen Märkten sind die Opportunitätskosten eines öffentlichen Projekts durch den Wert der Inputfaktoren

$$\sum_{i=2}^n \sum_{h=1}^{l-1} w_h \Delta F_{hi}$$

bestimmt (Kap. 5). Diese wiederum entsprechen dem Wert der Produktion, den die eingesetzten Ressourcen in alternativen Verwendungen geschaffen hätten.

Neuer Ausdruck für die Opportunitätskosten eines Projekts:

$$\sum_{i=2}^n \sum_{h=1}^{l-1} w_h \cdot \Delta F_{hi} + \sum_{i=2}^n w \Delta A_i$$

Nutzen-Kosten-Analyse

$u(x) \rightarrow \max$	Nutzenfunktion
NB: $y = \sum_i p_i x_i$	
↓ Lagrange - Ansatz	
$x = x(p,y)$	Marshall'sche Nachfrage
↓ x in $u(x)$ einsetzen	
$v = v(p,y)$	Indirekte Nutzenfunktion
$\sum_i p_i x_i \rightarrow \min$	
NB: $u(x) \geq u$	
↓ Lagrange - Ansatz	
$x^C = x(p,u)$	Hicks'sche Nachfrage
↓	
$e(p,u) = \sum_i p_i x_i^C$	Ausgabenfunktion
↓ $v(p,x)$ in $e(p,u)$ einsetzen, q neue Preise	
$e(q, v(p,y))$	Indirekte Kompensationsfunktion
↓	
$C = y^1 - e(q, v(p,y^0))$	Kompensationsvariation
$E = e(p, v(q,y^1)) - y^0$	Äquivalenzvariation