

Siebert, Horst

**Working Paper**

## Nutzungskosten, intertemporale Allokation und Nutzungsrechte

Diskussionsbeiträge - Serie I, No. 221

**Provided in Cooperation with:**

Department of Economics, University of Konstanz

*Suggested Citation:* Siebert, Horst (1986) : Nutzungskosten, intertemporale Allokation und Nutzungsrechte, Diskussionsbeiträge - Serie I, No. 221, Universität Konstanz, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften und Statistik, Konstanz

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/75134>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

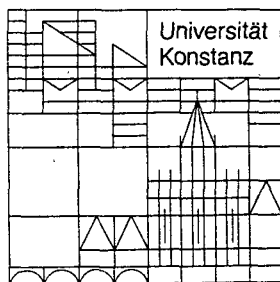
Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*



**Fakultät für  
Wirtschaftswissenschaften  
und Statistik**

---

Horst Siebert

**Nutzungskosten,  
intertemporale Allokation  
und Nutzungsrechte**

C 140948



Diskussionsbeiträge

---

Nutzungskosten,  
intertemporale Allokation und  
Nutzungsrechte

Horst Siebert

Serie I - Nr. 221

Juli 1986

A 93736 / 86  
Wirtschaftswissenschaften  
Kiel

Nutzungskosten, intertemporale Allokation und  
Nutzungsrechte

Horst Siebert, Konstanz

"...the balance between  
present and future is more  
delicate than we are  
accustomed to think..."

Robert M. Solow\*

Ökonomische Entscheidungen, also Entscheidungen darüber, ob eine bestimmte Aktivität durchgeführt werden soll und auf welchem Niveau, verlangen Optimalität, also ein Abwägen der Vorteile einer bestimmten Aktivität mit ihren Opportunitätskosten. Betrachtet man das Problem, wie eine Volkswirtschaft institutionell organisiert sein soll, so ist dafür Sorge zu tragen, daß die Opportunitätskosten bei wirtschaftlichen Entscheidungen berücksichtigt werden. Bei einer dezentralisierten Ökonomie, also bei einer Vielzahl von autonomen Entscheidungseinheiten, sind in der Regel demjenigen Akteur die Opportunitätskosten einer Entscheidung zuzuweisen, der auch den Nutzen dieser Entscheidung hat. Nach Möglichkeit soll vermieden werden, daß Vorteile einer Entscheidung bei der einen Einheit anfallen, während die Kosten dieser Entscheidung von einer anderen Einheit getragen werden.

Nutzungsrechte und institutionelle Regelungen können als ein Instrument interpretiert werden, die Opportunitätskosten derjenigen Einheit zuzuweisen, welche die Vorteile einer Entscheidung hat. Nach Furubotn und Pejovich sind Nutzungsrechte definiert als "the set of economic and social relations defining the position of each individual with respect to the utilization of scarce resources" (Furubotn und Pejovich 1972, S. 1139); sie geben also an, wie man über knappe Ressourcen und über knappe Güter verfügen darf. Im Hinblick auf die Organisation einer Ökonomie müssen Nutzungsrechte und institutionelle Regeln also so ausgelegt sein, daß die für die Gesamtwirtschaft relevanten Opportunitätskosten den einzelnen Subsystemen signalisiert werden. Nutzungsrechte müssen ein Vehikel sein, die Schattenpreise knapper Güter und Ressourcen zum Ausdruck zu bringen.

Bei intertemporalen Allokationsproblemen fallen Nutzen und Opportunitätskosten zeitlich auseinander. Einem Vorteil heute steht ein Nachteil morgen gegenüber - und vice versa. Das allgemeine Prinzip der Optimalität fordert, daß sich heutiger Nutzen und der abdiskontierte Nutzenverlust in der Zukunft gerade die Waage halten, daß also Indifferenz zwischen heute und morgen besteht. Wie sind die Opportunitätskosten der Zukunft - die sog. Nutzungskosten (user costs) - zu spezifizieren? Von welchen Bestimmungsfaktoren werden sie beeinflusst? Welche Form von intertemporalen Interdependenzen gibt es? Sind diese Sachzusammenhänge irreversibel? Inwieweit lassen sich Nutzungs-

kosten durch Nutzungsrechte ausweisen ? Welche Rolle spielen dabei Märkte und Marktsubstitute? Welche Bedeutung haben Nutzungsrechte für die Lösung des Allmendeproblems? Und inwieweit berücksichtigt der Staat Nutzungskosten bei seinem Verhalten?

### 1. Nutzungskosten

Nutzungskosten sind definiert als die in zukünftigen Perioden entgangenen Nutzen infolge der Entscheidung zugunsten einer Aktivität heute. Beispielsweise bedeutet für Robinson Crusoe der Verzehr einer Einheit Zwieback heute einen Nutzenentgang in der Zukunft (Page 1977, S.152); der Abbau eines Barrels Öl heute bringt für Saudi Arabien entgangene Gewinnmöglichkeiten in der Zukunft mit sich. Nutzungskosten können als Schattenpreise von Variablen interpretiert werden. Angenommen, es fällt - im Wege des Gedankenexperiments - zu irgendeinem (auch zukünftigen) Zeitpunkt  $t$  eine zusätzliche Einheit eines Gutes wie Manna vom Himmel: Um wieviel steigt dann der (Gegenwartswert des) Nutzen ( $s$ ), um wieviel verbessert sich der Wert der Zielfunktion (Arrow 1968, S. 93/94)? Diese Größe gibt die zukünftige Bewertung des Gutes an.

Das Konzept der Nutzungskosten ist in der ökonomischen Theorie - insbesondere seit Marshall - wohl etabliert. So heißt es in Marshall'scher Tradition bei Keynes (1936, S.70): "It is the expected sacrifice of future benefits involved in present use that determines the amount of user

costs...." Oder an anderer Stelle (S. 69): "User costs constitutes one of the links between the present and the future." Und schließlich (S.69): "In the case of raw materials the necessity of allowing for user costs is obvious: - if a ton of copper is used up today it cannot be used tomorrow, and the value which the copper would have for the purposes of tomorrow must clearly be reckoned as a part of the marginal costs." Marshall (1890, S.438) selbst betont, daß "the marginal supply price of minerals includes a royalty in addition to the marginal expenses of working the mine." An anderer Stelle heißt es bei Marshall (S.439): "... the royalty itself on a ton of coal, when accurately adjusted represents that diminution in the value of the mine, regarded as a source of wealth in the future, which is caused by taking the ton out of nature's storehouse."

Das Konzept der Nutzungskosten oder der impliziten Bewertung ist insbesondere in der Ressourcenliteratur geläufig und dort mit einer Vielzahl unterschiedlicher Begriffe wie Wert einer Ressource in situ (Brown and Field 1978), impliziter Knappheitspreis oder "rental rate" belegt worden. Recht plastisch ist die Unterscheidung zwischen dem Preis für einen Festmeter Holz und der Bewertung eines Waldstücks, das in Zukunft eingeschlagen wird, oder die Differenzierung zwischen einem Preis für Fleisch am Haken und einem Preis für Fleisch auf dem Huf (Smith 1977, S.3). Bezeichnungen aus anderen intertemporalen Verwendungskonkurrenzen sind die user costs of capital, der Wert

eines Baulücken-Grundstücks, der Optionswert (Henry 1974) bei irreversiblen Verwendungskonkurrenzen oder der Wert genetischen Potentials in Tier- und Pflanzenarten.

## 2. Intertemporale Interdependenzen und Nutzungskosten

Der Begriff der Nutzungskosten setzt an intertemporalen Interdependenzen an. Intertemporale Sachzusammenhänge ergeben sich daraus, daß eine Verwendungskonkurrenz zwischen heute und morgen vorliegt. Interdependenzen können lineare Verwendungskonkurrenzen (z.B. Ressourcenrestriktion) zwischen Perioden oder komplexere Zusammenhänge (intertemporale Umweltschäden) sein. In aller Regel spielen Bestandsgrößen in dem Sinn eine Rolle, daß der Bestand am Ende einer Periode die Anfangsausstattung der nächsten Periode definiert. Beispiele sind Ressourcenbestände, der Kapitalstock, das technische Wissen, die Verschuldung des Staates oder die Raumstruktur.

Die einfachste Form der Verwendungskonkurrenz ist linear. So ist bei nicht erneuerbaren natürlichen Ressourcen die Ressourcenrestriktion dadurch definiert, daß eine endliche Menge von Ressourcen vorgegeben ist und die Inanspruchnahme einer Ressourcenmenge heute die Nutzung morgen vereitelt. In den zukünftigen Perioden sieht man sich dann einer geringeren Ressourcenbasis gegenüber. Analog sind das Robinson'sche Zwieback-Problem (Page 1977) und der Faktor Boden zu behandeln. In Schaubild 1 wird die intertemporale Res-



sourcenrestriktion verdeutlicht.  $OT$  kennzeichnet die gegebene Ressourcenmenge, die entweder in der Periode 0 oder in der Periode 1 genutzt werden kann. Die Gerade  $TT'$  beschreibt die Transformationsmöglichkeit von heutigen in zukünftigen Mengen unter einfachen Bedingungen (kein Recycling; keine Exploration) und gibt an, welche Ressourcenmenge  $x_1$  für die Nutzung in Periode 1 zur Verfügung steht, wenn in Periode 0 die Ressourcenmenge  $x_0$  eingesetzt wird.

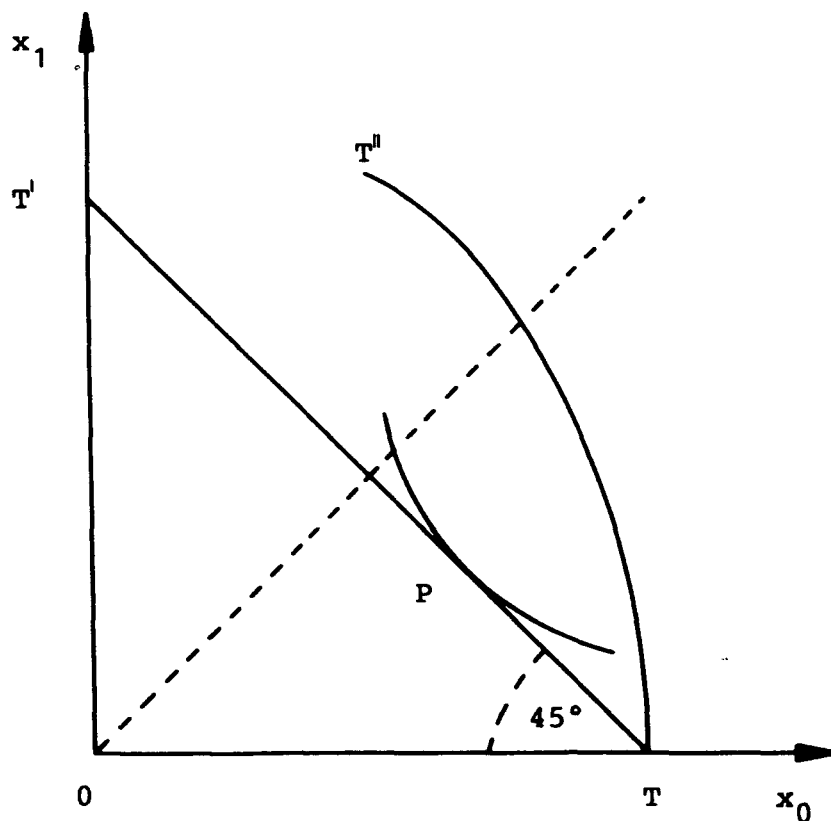


Schaubild 1

In der Realität muß man jedoch nichtlineare Verwendungskonkurrenzen erwarten. So verändern sich einfache Formen von intertemporalen Verwendungskonkurrenzen unter realistischeren Bedingungen. Wird etwa ein Teil der heute entnommenen Ressource  $x_0$  wie ein Kapitalgut in die Exploration gesteckt, so läßt sich der Ressourcenverzicht heute in "mehr" Ressourcen morgen transformieren (Kurve TT"). Auch bei erneuerbaren natürlichen Ressourcen nimmt die Ressourcenrestriktion zwischen verschiedenen Perioden eine nichtlineare Form an. Zwar sind auch in diesem Fall die heute entnommenen Mengen morgen nicht mehr vorhanden. Aber die Ressource kann sich in der Natur regenerieren. Unterstellt man, daß die Regeneration von der Bestandsmenge abhängt, so bedeutet der Verzicht auf eine Entnahme heute, daß in der nächsten Periode eine größere Menge an Ressourcen vorhanden ist, da ein Zuwachs erfolgt. Die Transformationskurve TT" für den Fall der erneuerbaren Ressourcen liegt oberhalb der  $45^\circ$  - Linie (Schaubild 1). Wird die Ressource heute entnommen, so entgeht der nächsten Periode nicht nur diese Einheit, sondern die mit dieser Einheit zusammenhängende Regenerationsmenge.

Die Art der Verwendungskonkurrenz beeinflusst die Nutzungskosten. Unterstellt man, daß die Ressource ohne Kosten entnommen werden kann, so steigen bei nicht erneuerbaren Ressourcen (auch: Boden, Robinson Crusoe Zwieback) die Nutzungskosten in laufenden Werten mit der Zeitpräferenzrate, bei erneuerbaren dagegen mit einer Nettozeitpräferenzrate

$\delta - g_R$ , bei der die Regenerationsrate  $g_R$  berücksichtigt wird. Treten bestandsabhängige Abbaukosten auf, so können die Nutzungskosten mit abnehmendem Bestand geringer werden, da es immer unwirtschaftlicher wird, die Ressource zu entnehmen.

Die Kapitalbindung ist analog zu den erneuerbaren Ressourcen zu behandeln. So treten bei der Kapitalbildung die Nutzen durch größere Produktion gemäß der Kurve TT" in der Zukunft auf, die Opportunitätskosten dagegen fallen in Form des Konsumverzichts heute an. Die Kapitalnutzungskosten (user costs of capital) kennzeichnen die Opportunitätskosten in der Gegenwart. Die dem Kapitalstock zugewiesenen Nutzungsvorteile verändern sich mit der Nettozeitpräferenzrate  $\delta - F_K$ ; die implizite Bewertung des Kapitalstocks sinkt also für einen kapitalarmen Akteur (Unternehmen, Land) in der Zeit. Mit steigendem Kapitalstock wird es weniger wert, Kapital zu bilden.

Analog zum Privatkapital lassen sich Nutzungskosten für — Infrastruktur und Humankapital definieren. Die user costs sind bei öffentlichen Kapitalgütern (z.B. Infrastruktur) durch den Konsumverzicht gegeben, der realwirtschaftlich ähnlich wie bei privaten Kapitalgütern in der Erstellungsphase stattfindet. Dem Konsumverzicht entspricht das entgangene Produktionsergebnis des privaten Sektors, das deshalb nicht erstellt werden konnte, weil Ressourcen für die Bereitstellung des öffentlichen Kapitalgutes abgezogen wurden. Die Spezifizierung der Nutzungskosten oder -vorteile

hat zu berücksichtigen, daß die zeitliche Trennung zwischen Erstellungs- und Nutzungsphase bei der Infrastruktur sehr ausgeprägt ist und daß mit langen Erstellungsphasen zu rechnen ist. Ferner sind die Auswirkungen der Infrastruktur nur schwer zu isolieren, wie etwa bei dem Hineinwachsen eines Entwicklungslandes in eine Verkehrsinfrastruktur, wobei pekuniäre externe Effekte erst langfristig durch Märkte "entschleiert" werden (Cootner 1963, Deane 1967, Kap.5).

Wird Humankapital durch Ausbildung oder durch training-on-the-job geschaffen, so variieren die Nutzungskosten mit dem betrachteten Akteur. Für den einzelnen Arbeitnehmer bestehen die Opportunitätskosten in einem Verzicht auf höheres Einkommen heute; die Nutzungsvorteile liegen darin, daß Humankapital in Zukunft für den Einzelnen einen positiven Grenznutzen hat und daß aus Humankapital Markteinkommen erwächst. Aus der Sicht der Unternehmung dagegen sind die Nutzungsvorteile der Ausbildung durch einen höheren Grenzgewinn in der Zukunft zu definieren, der durch die Fluktuation verringert werden kann. Für die Gesellschaft sind die Nutzungsvorteile durch die höhere Grenzproduktivität der Arbeit zu definieren, unabhängig von der Fluktuation.

Die zukünftige Generation erbt nicht nur dauerhafte Konsumgüter und privates sowie öffentliches Kapital, sondern auch technisches (und organisatorisches) Wissen. Das technische Wissen kann in den Faktoren Kapital (Jahrgangska-

pital) oder Arbeit (Humankapital) gebunden sein, oder es kann sich um noch nicht in den Produktionsfaktoren verkörpertes Wissen handeln (z.B. Menge der Inventionen). Bei der Auffindung neuen technischen Wissens, bei der Innovation und seiner Diffusion spielt wieder der Vergleich zwischen Opportunitätskosten heute (z. B. Forschungsaufwendungen) und den "Nutzungskosten" für die Zukunft, also den Nutzungsvorteilen eine zentrale Rolle. Diese Nutzungsvorteile stellen einen Anreiz dar, technisches Wissen an die Zukunft zu übergeben. Voraussetzung für das Entstehen von Nutzungsvorteilen ist die Möglichkeit der Aneignung der Vorteile in der Zukunft (Patentwesen).

Ein komplexerer intertemporaler Zusammenhang ergibt sich, wenn die heutige Generation unerwünschte Güter wie Schadstoffe an die Zukunft weitergibt und wenn diese sich in der Zeit wie z.B. DDT in der Nahrungskette oder Freon in der Ozon-Schicht akkumulieren (Säuren im Boden; Nitrate im Grundwasser). Die zukünftige Generation erbt also einen Schadstoffpool. Die akkumulierten Schadstoffe beeinflussen die Umweltqualität in der Zukunft. Einige Umweltsysteme regenerieren sich durch delikate natürliche Prozesse, wie etwa die Produktion von Sauerstoff durch Phytoplankton. Emissionen können diese Prozesse stören und die Regenerationsfähigkeit der Umweltsysteme in der Zeit beeinflussen. In der gleichen Weise können die heute an die Umwelt abgegebenen Schadstoffe die Assimilationsfähigkeit der Umweltsysteme in der Zukunft beeinträchtigen. Schaubild 1 kann auch dahingehend interpretiert werden, daß ein inter-

temporaler trade-off zwischen einer großzügigen Umwelt-nutzung heute ( $x_0$ ) und einer eingeschränkten Umweltquali-tät ( $x_1$ ) morgen besteht.

Eine weitere intertemporale Interdependenz liegt im Fall der Verschuldung vor. Welche Nutzungskosten für die Staatsverschuldung anzusetzen sind, hängt davon ab, ob die Ver-schuldung zur Finanzierung produktiver oder konsumtiver Ausgaben eingesetzt wird, denn unter einfachen Prämissen steigen die Nutzungskosten bei konsumtiver Verwendung mit der Zeitpräferenzrate der Gesellschaft, bei investiver Verwendung dagegen mit einer Nettorate (Zeitpräferenz-rate minus Produktivität des öffentlichen Kapitals). Die Nutzungskosten der Staatsverschuldung variieren aber u.a. auch mit der Form der Finanzierung des Staates, insbe-sonders mit den Steuerformen (z.B. Zinssteuer) oder den Verschuldungsregeln. Ferner verändern sich die Nutzungs-kosten auch mit den Hypothesen über die Auswirkung der Staatsverschuldung auf die Höhe des Zinssatzes und damit mit den Hypothesen über die Zurückdrängung privater In-vestitionen.

Bei der Auslandsverschuldung eines Landes werden die zu-künftigen Opportunitätskosten für das Erwirtschaften von Devisen u.a. davon tangiert, ob die Schulden konsumtiv oder investiv verwendet werden, wie sich die Grenzpro-duktivität des Kapitals bei einer investiven Verwendung in der Zeit gestaltet und welche Prozesse in der Zeit ablaufen, die Devisen hereinbringen (Erdöl für Groß-

britannien) oder Devisen erfordern (Bevölkerungsdruck beim "high absorber"). Wird das Risiko hoch eingeschätzt, daß in der Zukunft eine starke Devisennachfrage vorherrscht, müssen die Nutzungskosten der Auslandsverschuldung höher veranschlagt werden.

Einige Strukturen wie die Sektor- und Raumstruktur sind das Resultat komplexer Prozesse, einer Vielzahl von Entscheidungen in der Vergangenheit. Solche Strukturen beeinflussen die Entscheidungen der Zukunft und werden damit zu einem Datum für die zukünftige Generation. Zugleich sind solche Strukturen relativ starr und nur durch zeitraubende Prozesse zu verändern. Beispielsweise ist die Raumstruktur das Resultat weit in die Vergangenheit zurückreichender Standort- und Mobilitätsentscheidungen. Verkehrsachsen, administrative Infrastruktur und bisherige Industriestandorte beeinflussen die zukünftige Standortstruktur einer Volkswirtschaft. In ähnlicher Weise liegt die Sektorstruktur zu einem Zeitpunkt fest, und die Mobilität des Kapitals, der Arbeitskräfte, aber auch die Revision wirtschaftspolitischer Instrumente können die Struktur nur langfristig verändern.

Bei der Bestimmung solcher Strukturen konkurrieren auch wieder die Vorteile einer Entscheidung heute mit den Nutzungskosten für die Zukunft. Schützt etwa die Wirtschaftspolitik eine heute gegebene Sektorstruktur durch protektionistische Maßnahmen, so mag das einen gewissen Periodennutzen ergeben, aber die mangelnde Anpassungsfähigkeit

in der Zukunft ist der Preis, der für die Struktur-erhaltung zu zahlen ist (vgl. hier die intertemporale Allokationsfrage der "gains from trade" in der Zeit oder das intertemporal angelegte Listsche Schutzzollargument).

Analog kann man an die Steuerung der Raumstruktur durch die Regionalpolitik die Forderung richten, die Opportunitätskosten einer Raumstruktur wie den Verlust zukünftiger Optionen zu berücksichtigen.

### 3. Irreversible Sachzusammenhänge

Bei einer Reihe intertemporaler Entscheidungen treten Irreversibilitäten auf. Irreversibilität der Nutzung bedeutet, daß die Verwendung für den Zweck A heute eine Verwendung in der Zukunft (für Zweck A, für Zweck B) unmöglich macht. Bei nicht erneuerbaren Ressourcen ist das der Fall, allerdings kann diese Ressourcenrestriktion durch Anpassungsprozesse (z.B. technischen Fortschritt in der Extraktion) gemildert werden. Bei regenerierbaren Ressourcen liegt Irreversibilität dann vor, wenn die Bestände auf null oder auf Minimalwerte geschrumpft sind und damit eine Regeneration ausgeschlossen ist (Ausrottung einer Tierart). Irreversibilitäten können asymmetrisch sein. Angenommen ein Gut kann für die Zwecke A und B verwendet werden. Wird der Zweck A in der ersten Periode gewählt, so kann in der zweiten Periode der Zweck B unmöglich sein. Andererseits kann die Verwendung B in der ersten Periode die Verwendung A in der zweiten Periode nicht ausschließen. Krutilla (1972) hat



dieses Problem am Beispiel des Hells-Canon verdeutlicht. Ein Gelände kann heute als Naturpark und später zum Mineralabbau verwendet werden; die Reihenfolge Mineralabbau - Naturpark ist dagegen nicht möglich. Im Grenzfall gehen die Nutzungskosten gegen unendlich. Henry (1974) bezieht sich auf das Beispiel Notre Dame versus Parkplatz.

Neben der hier angesprochenen strengen Form der Irreversibilität (Ausrottung einer Tierart) kann man sich ein Kontinuum von schwächeren Irreversibilitäten vorstellen, bei denen die Irreversibilität durch Reallokationskosten ausgedrückt wird (Umwidmungskosten bei Boden, Änderungskosten der Raumstruktur, Entsorgungskosten im Umweltbereich).

Bei Irreversibilitäten ist die Frage zu lösen, wie für die Aufrechterhaltung einer Verwendungsoption ein Wert bestimmt werden kann. Eine solche Optionsnachfrage (Henry 1974) oder ein Optionswert (Müller 1983) drückt die Zahlungsbereitschaft für die Aufrechterhaltung einer Verwendungsoption aus. Der Optionswert - "the unrecognized son of that old goat, consumer surplus" (Long 1967, 351) - kann als Nutzungskosten bei irreversiblen Bestandswerten interpretiert werden. Wird diese zusätzliche Kostenkategorie in intertemporale Entscheidungen eingeführt und wird eine Option entsprechend hoch bewertet, so kann das Allokationsresultat in der Weise geändert werden, daß eine Option offen gehalten wird.

#### 4. Nutzungskosten und Nutzungsrechte

Die intertemporale Allokation wird entscheidend davon beeinflusst, inwieweit die Nutzungskosten von einzelnen Akteuren berücksichtigt werden. Im Sinne des Ausweises von Opportunitätskosten kommt es darauf an, die Nutzungskosten durch Nutzungsrechte zum Ausdruck zu bringen und damit zu internalisieren, also Nutzungskosten etwa für einen Fischschwarm in den Weltmeeren, für einen stehenden Waldbestand und für Erdöl im Boden. Es stellt sich die Frage, wie Nutzungsrechte für die weiter oben diskutierten Bestandsgrößen definiert werden können, ob also geeignete institutionelle Regelungen existieren, die eine Zuweisung der gesamtwirtschaftlichen Nutzungskosten an den einzelnen Akteur gestatten. Die ordnungspolitische Gestaltungsaufgabe besteht darin, solche Nutzungsrechte zu finden, welche die vom einzelnen Akteur angesetzten Nutzungskosten mit den gesamtwirtschaftlichen Nutzungskosten zur Übereinstimmung bringen<sup>1)</sup>.

##### 4.1 Nutzungsrechte, Märkte und Marktsubstitute

Bei klar definierten Eigentumsrechten wird in einem System perfekter Terminmärkte über die intertemporale Allokation zum Zeitpunkt 0 entschieden. Ein Auktionator ruft einen Preisvektor aus, und Anbieter sowie Nachfrager melden ihre Mengenwünsche an. Der Auktionator muß den Preisvektor so lange variieren, bis sich ein intertemporales Gleichge-

wicht, d.h. Perioden -und Bestandsgleichgewicht, eingestellt hat. Dann werden alle Verträge abgeschlossen, die später nur noch zu vollziehen sind. Bei perfekten Terminmärkten für alle zukünftigen Perioden sind die Nutzungskosten zugewiesen. Betrachten wir nicht erneuerbare natürliche Ressourcen. Will etwa ein Ressourcenanbieter seinen gesamten Bestand heute anbieten und ist ein solches Mengenverhalten mit einem intertemporalen Gleichgewicht nicht konsistent, weil in der Zukunft die erschöpfbare Ressource noch nachgefragt würde, so muß der Preis auf zumindest einem Terminmarkt steigen, und das Abbauprofil wird zugunsten der Zukunft variiert. Oder: Angenommen es herrscht Gleichgewicht auf dem Ressourcenmarkt und der Zinssatz auf dem Kapitalmarkt steigt parametrisch. Dann lohnt sich die Ausdehnung des Ressourcenabbaus heute und die Anlage des Erlöses auf dem Kapitalmarkt. Umgekehrt kann eine erwartete Knappheit der Ressource (Anstieg von  $p_1$ ) neben einem Anstieg von  $p_0$  auch einen höheren Zinssatz zur Folge haben, da der Ressourcenbesitzer die Ressource nicht abbaut und damit das Angebot auf dem Kapitalmarkt entfällt.

Perfekte Terminmärkte stellen sicher, daß die Nutzungskosten einer Aktivität demjenigen Akteur zugewiesen werden, bei dem auch die Vorteile der Nutzung anfallen. In der Realität existieren perfekte Terminmärkte nicht. Allerdings gibt es Terminmärkte für eine ganze Reihe natürlicher Ressourcen mit einer zeitlichen Tiefe von etwa einem Jahr (z.B. Weizen 14 Monate; Baumwolle 18

Monate; Kupfer 3 Monate, Naturkautschuk 39 Monate, Erdöl ca. 9 Monate; (Streit 1983, 1980; Jeckel 1985).

Terminmärkte erfassen die Einschätzung der zukünftigen Knappheitssituation durch die Marktparteien, konkretisieren die Erwartungen und sammeln Informationen über die Zukunft. Wird eine größere Knappheit in der Zukunft erwartet, steigt der Terminpreis. Es läßt sich beobachten, daß Terminmärkte an Bedeutung gewinnen, wenn die Ungewißheit über zukünftige Preise steigt (Devisenterminmärkte seit 1973; Ölterminmärkte seit Ende der siebziger Jahre; Jeckel 1985).

Wenn Terminmärkte nicht existieren oder eine zu geringe zeitliche Tiefe haben, können Erwartungen als Substitut betrachtet werden. Rechnet man allgemein mit einer höheren Ressourcenknappheit in der Zukunft, so steigt für den Ressourcenbesitzer der Anreiz, die Ressource nicht abzubauen, da er in Zukunft einen günstigeren Preis erhalten kann. Damit wird die Ressource heute knapper und ihr Preis steigt. Die Erwartung der zukünftigen Knappheit setzt sich in eine aktuelle Knappheit um. Indem der Ressourcenbesitzer seine Opportunitätskosten im Fall des Verkaufs der Ressource heute (entgangene Gewinne in der Zukunft bei steigenden Preisen) berücksichtigt, bringt er die Interessen der zukünftigen Generation zum Ausdruck. Auch auf der Nachfrageseite kann sich die Erwartung zukünftiger Knappheiten auswirken, etwa in Lagerbildung oder in der Entwicklung alternativer Technologien.

Sind Erwartungen über die Zukunft falsch, wird also z.B. Verknappung erwartet und tritt sie nicht ein, so führt der dargestellte Zusammenhang zu Fehlallokationen in der Zeit. Auch die durch die Preissteigerung initiierten Anpassungen bewirken eine Fehllenkung der Ressourcen. Man muß sich allerdings fragen, ob eine solche Falschschätzung über eine längere Frist aufrechterhalten werden kann, da der Preisanstieg die Informationssuche stimuliert und die Arbitragegewinne steigen läßt.

Die Zuweisung der Nutzungskosten an denjenigen, der die Vorteile einer Entscheidung heute erfährt (oder die Zuweisung der Nutzungsvorteile an denjenigen, der die Opportunitätskosten heute trägt), wird in der Realität durch eine Reihe von institutionellen Regelungen und Marktsubstituten gesteuert. So dehnt die Möglichkeit der Vererbung die zeitliche Dimension des Eigentumsrechts aus und stellt damit einen Anreiz dar, der zukünftigen Generation verstärkt Güter zu übergeben. Risiko über den Bestand an Eigentum muß dagegen die Interessen zukünftiger Generationen schädigen; folglich ist im intertemporalen Kontext die Konstanz der Eigentumsordnung zu fordern.

Ähnlich wie Vererbung den Planungshorizont eines Individuums über sein eigenes Leben hinausschiebt, führen höhere Organisationsgrade wie z.B. bestimmte Rechtsformen im Unternehmensbereich zu Planungshorizonten von Unternehmen, die länger als der Planungshorizont eines Individuums sind.

Die Transferierbarkeit von Bestandsvariablen ist ein weiterer Mechanismus, mit dem die zukünftige Generation ihre wirtschaftlichen Interessen bemerkbar machen kann. Beispielsweise hat eine Ressourcenbestand einen Kapitalwert, und ein Ressourcenbesitzer kann diesen Kapitalwert realisieren, wenn er den Bestand (oder ein Entnahmerecht) verkauft (Stiglitz 1979). Ist ein Nutzungsrecht an der Ressource nicht transferierbar, so können andere Variable transferierbar sein wie etwa der Boden, der die Ressource enthält, oder das Eigentum an der Unternehmung, welche die Ressource besitzt.

Schließlich stellt die Zuweisung der Risiken auf verschiedene Akteure einer Gesellschaft einen weiteren wichtigen Mechanismus dar, den einzelnen Entscheidungseinheiten Nutzungskosten zu signalisieren. Haftungsregeln, Orientierungen der Umweltpolitik (Gemeinlast versus Verursacherprinzip), Finanzierungsmodalitäten (Projektfinanzierung, Risikokapital), Versicherungswesen, vertragliche Regelungen zwischen verschiedenen Marktparteien (z.B. Ressourcenländer und Abbauunternehmen; Erfassung des Arbeitsplatzrisikos in Arbeitsverträgen) berühren die Zuweisung von Risiken und damit von Nutzungskosten an Subsysteme einer Volkswirtschaft.

Auch die institutionelle Regelung von Nutzungsrechten kann einen Markt etablieren oder simulieren, etwa dann, wenn Entnahmerechte von Naturressourcen durch Auktionen verkauft werden oder wenn einmal ad hoc vorgegebene Ent-

nahmerechte transferierbar gemacht werden (Schürfrechte für mineralische Rohstoffe, Fangquoten auf den Weltmeeren). Ein analoges Problem ergibt sich bei der Nutzung der Umwelt als Aufnahmemedium von Schadstoffen (Emissionssteuern, Transferierbarkeit von Emissionsrechten, Glockenkonzept der amerikanischen Luftgütewirtschaft).

Bei Kapital und technischem Wissen sind ähnlich wie bei den nicht erneuerbaren Ressourcen eindeutig definierte Nutzungsrechte gegeben. Das Eigentumsrecht an Produktionsmitteln stellt einen Anreiz dar, Konsumverzicht zu leisten und "user costs of capital" zu tragen. Auch stellen institutionelle Regelungen der Unternehmensformen (Aktiengesellschaft) und des Kapitalmarkts (einschließlich eines Terminmarktes; Märkte für Wagniskapital) Möglichkeiten dar, die Vorteile der Kapitalbildung abzuschätzen.

Patente können als eine institutionelle Regelung interpretiert werden, welche die vorübergehende Alleinverwertung neuen technischen Wissens ermöglicht und damit Marktpositionen (temporär) gegen potentielle Konkurrenten abschirmt. Sie stellen in Form der (temporär) antizipierten Gewinne (infolge von Kostenvorteilen) einen Anreiz dar, neues technisches Wissen aufzudecken und den Informationshorizont einer Gesellschaft zugunsten der zukünftigen Generation weiter herauszuschieben. Ein ähnliches Zuweisungsproblem stellt sich beim Humankapital. Die Opportunitätskosten der Ausbildung werden nicht allein dem einzelnen Arbeitnehmer, sondern teilweise auch dem ausbildenden

Unternehmen und der Volkswirtschaft insgesamt angelastet; gleichzeitig fallen die Vorteile in der Zukunft bei unterschiedlichen Einheiten an. Gelingt es z.B. dem Unternehmen, die Nutzungsvorteile einer Humankapitalbildung einzufangen, so hat es einen Anreiz, Ausbildung vorzunehmen.

#### 4.2. Nutzungsrechte zur Lösung von Allmendeproblemen

In der historischen Entwicklung ist zu beobachten, daß bei Verknappungen die Menschheit mit einem beachtlichen Ausmaß an Phantasie immer wieder neue Nutzungsrechte definiert hat (Jagdrecht, Wasserrechte in wasserarmen Gebieten, Bebauungsrechte, Meeresbodenrechte). Durch die Definition neuer Nutzungsrechte sind bisher als frei behandelte Allmendegüter - common property resources - in knappe Güter mit privatem Nutzungsrecht transformiert worden (Gisser 1983). Oft ist es auch gelungen, öffentliche Güter durch Nutzungsrechte zu privatisieren. Dabei sind die Allmendegüter im Gegensatz zu der analytisch-theoretischen Kategorie des reinen öffentlichen Gutes als ein historisches Konzept zu interpretieren, da diese Güter auf Grund historisch bedingter institutioneller Gegebenheiten als freies Kollektivgut genutzt werden.

Allmendegüter sind also dadurch gekennzeichnet, daß sie zum Nulltarif genutzt werden können. Nutzungsrechte mit Ausschlußcharakter sind zu einem gegebenen Zeitpunkt nicht



definiert. Daraus folgt, daß die Vorteile der Nutzung heute und die Opportunitätskosten nicht bei der gleichen dezentralen Einheit anfallen. Die einzelnen Einheiten haben keinen Anreiz, die Nutzungskosten angemessen zu berücksichtigen. Das Zeitprofil der Nutzung verlagert sich zugunsten der Gegenwart: Neben dieser intertemporalen Allokationsverzerrung ist die Allmende ist durch das statische Phänomen der Überfüllung zu einem gegebenen Zeitpunkt charakterisiert. Insoweit die Nutzung der Allmende Kapitalgüter (Fangflotte) erfordert, ist eine Überinvestition zu verzeichnen. Bei der Allmende überlagern sich also intertemporale Allokationsprobleme mit statischen Überfüllungsproblemen.

Ansätze zur Lösung des Allmendeproblems bestehen darin, institutionelle Regelungen einzuführen, welche die Nutzung im Vergleich zur Allmendesituation einschränken. Solche institutionelle Regelungen reichen von der Schaffung von Verfügungsrechten mit Ausschlußcharakter (200-Meilen-Zone), über Zugangsbeschränkungen (Anzahl der fangberechtigten Schiffe) und Auflagen bei der Nutzung (Stand der Technik in der Entsorgung) bis zu preislichen Instrumenten (Hotelling-Steuern; Emissionssteuern). Da das Allmendeproblem sich zum Teil auch mit dem Problem öffentlicher Güter überlagert, sind auch institutionelle Regelungen zur Bestimmung der anzustrebenden Qualität öffentlicher Güter, also des tolerierbaren (oder wünschenswerten) Ausmaßes externer Effekte, und der instrumentalen Umsetzung in Betracht zu ziehen. Hierzu zählen

Mechanismen der Zielbestimmung (Referenden, Wahlen), die Transformation öffentlicher Güter in private Güter durch Nutzungsrechte, die Regionalisierung öffentlicher Güter (Tiebout Güter) und die Isolierung von Verwendungsfunktionen und deren Beschränkung mit Nutzungsrechten bei sog. öffentlichen Gütern, wie etwa die Regulierung der Funktion der Umwelt als Aufnahmemedium von Schadstoffen (nicht aber der Funktion als öffentliches Konsumgut). Es darf nicht überraschen, daß diese unterschiedlichen Ausgestaltungen von Nutzungsweisen in unterschiedlicher Form zum Ausweis der Nutzungskosten und damit zur intertemporalen Lösung des Allmendeproblems beitragen.

#### 4.3. Nutzungskosten und die Rolle des Staates

Soweit sich im Sinne der Kontrakttheorie oder der Theorie der Nutzungsrechte geeignete institutionelle Regelungen im historischen Prozeß nicht von selbst ergeben, fällt dem Staat die Aufgabe zu, institutionelle Regelungen zu finden, welche die Nutzungskosten einzelnen Subsystemen zuweisen. Bei dieser Regelung des Rahmens für private Entscheidungen ist das Verursacherprinzip auf den Ausweis der Nutzungskosten anzuwenden. Derjenige Akteur soll die Nutzungskosten einer intertemporalen Entscheidung tragen, dem auch die Vorteile dieser Entscheidung zuwachsen. Diese ordnungspolitische Aufgabe des Staates braucht eine langfristige Orientierung. So etwa muß die Umweltregulierung als ein Problem interpretiert werden, das nicht nur heute, son-

dern für die nächsten Dekaden zu lösen ist. Ähnliches gilt für die Vergabe von Schürfrechten und das Patentwesen.

Inwieweit der Staat bei seinen ureigenen Entscheidungen etwa in bezug auf die Allokationspolitik Nutzungskosten angemessenen berücksichtigt, ist eine offene Frage. Eine Reihe normativer Vorschriften, etwa über die Anleihefinanzierung nur für sog. werbende Zwecke oder verfassungsmäßige Restriktionen für staatliche Verschuldung, können als ordnungspolitischer Ausweis von Nutzungskosten interpretiert werden. Ähnlich läßt sich vor dem Hintergrund an Erfahrungen der dreißiger Jahre die Unabhängigkeit der Deutschen Notenbank als institutionelle Absicherung gegen die user costs einer übermäßigen Inflationierung verstehen.

Auch bei staatlichen Eingriffen in die privaten Entscheidungen besteht die Sorge, daß die angemessene Berücksichtigung von Nutzungskosten allzu oft in den Hintergrund tritt. Denn nur zu oft ist eine intertemporale Allokationspolitik des Staates das implizite Resultat einer Reihe von Entscheidungen, die nicht im intertemporalen Kontext gesehen werden, sondern auf kurzfristige Erfolge ausgerichtet sind. Beispiele für ein intertemporal wenig erfolgreiches staatliches Eingreifen sind die Agrarpolitik, die Wohnungswirtschaft, die Verkehrspolitik mit ihren Interventionsspiralen (Willeke 1972), die Stadtplanung<sup>2</sup>, die Bildungsplanung<sup>3</sup>, und die Hochschulpolitik mit der

Vernachlässigung der Interessen des wissenschaftlichen Nachwuchses der achtziger Jahre.

Die Gründe für einen mangelnden Ausweis von Nutzungskosten bei staatlichen Eingriffen sind vielfältig. Die Wirtschaftspolitik sieht sich mit den Forderungen einer Reihe von Gruppen konfrontiert. Die Erfüllung dieser politischen Ansprüche drängt die Interessen der zukünftigen Generation in den Hintergrund und zwar besonders dann, wenn die Vorteile zukünftiger Generationen Nachteile für heutige Gruppen der Gesellschaft erfordert. "...es waren im allgemeinen nicht die Postmeister, welche die Eisenbahn gründeten" (Schumpeter 1952, S.101). Wenn die These der neuen politischen Ökonomie gilt, daß Parteien Stimmen maximieren (Frey 1977), ist die Wirtschaftspolitik eher kurzfristig orientiert. Demokratie, die auf der Möglichkeit wechselnder Mehrheiten basiert, impliziert, daß mit einem Mehrheitswechsel auch geänderte Interessen in die Investitionsentscheidungen öffentlicher Güter (und die Regulierung der Privaten) eingehen und wirtschaftspolitische Konzeptionen (und ihre Durchsetzung) über längere Zeiträume stark variieren. Damit können bereits gefällte Entscheidungen schnell obsolet werden. Aus diesen Gründen ist es fraglich, ob die staatliche Politik durch eine langfristigere Orientierung als der private Sektor gekennzeichnet ist. Gleichzeitig ist es als offenes Problem anzusehen, inwieweit in diesem Kontext an institutionelle Schranken für das Verhalten des Staates zu denken ist.

Fußnoten

\* Solow 1974, S.10

- 1) Die Frage, daß einzelne Akteure unterschiedliche Zeitpräferenzraten haben und daß einzelwirtschaftliche und gesellschaftliche Diskontraten voneinander abweichen können, wird hier nicht weiter verfolgt. Zur Frage der Diskontrate vgl. Siebert (1984).
- 2) Von der autogerechten Stadt der frühen fünfziger Jahre, wo jeder Punkt der Stadt mit dem Auto erreichbar sein sollte (und bei der Altstädte im Sinne einer autogerechten Straßenführung abgerissen werden sollten), über die Ring- und Radialsysteme mit starken Ausfallstraßen, denen ganze Häuserreihen geopfert werden sollten, bis zur fußgängergerechten Stadt haben sich die Konzepte in den letzten dreißig Jahren so stark verschoben, daß man es heute nur begrüßen kann, daß die Konzepte in der Vergangenheit nicht voll durchgesetzt werden konnten. Derartige Schwankungen in den Konzeptionen beruhen teilweise auf Präferenzänderungen; sie sind aber auch in mangelnder Information der wirtschaftspolitischen Akteure (und deren mangelnder Koordination) begründet.
- 3) z.B. in der Abstimmung des Angebots von und der Nachfrage nach Lehrern, wobei beide Variablen völlig von staatlichen Instanzen kontrolliert werden.

Literaturverzeichnis:

- Arrow, K.J. (1968), Applications of Control Theory to Economic Growth, in: Lectures in Applied Mathematics, Vol. 12 (Mathematics of the Decision Sciences - Part 2), Providence, R.J.: American Mathematical Society.
- Brown, G.M. und B.C. Field (1978), Implications of Alternative Measures of Natural Resource Scarcity, Journal of Political Economy, Vol. 86, 229-243.
- Cootner, P.H. (1963), Social Overhead Capital and Economic Growth, in: W.W. Rostow (Hrsg.), The Economics of Take-off into Self-Sustained Growth, Proceedings of a Conference held by the International Economic Association, London.
- Dasgupta, P.S. and G.M. Heal (1979), Economic Theory and Exhaustible Resources, Cambridge.
- Deane, Ph. (1967), The First Industrial Revolution, Cambridge.
- Frey, B.S. (1977), Moderne Politische Ökonomie, München.
- Ganser, K. (1973/74), Verkehr - Notwendigkeit und Ärgernis in der Stadt, in: Die Stadt - unser Schicksal, Mannheimer Vorträge, Akademischer Winter.
- Gisser, M. (1983), Groundwater: Focusing on the Real Issue, Journal of Political Economy, 91, 1001-1027.
- Henry, C. (1974), Option Values in the Economics of Irreplaceable Assets, Review of Economic Studies, Symposium on the Economics of Exhaustible Resources, Vol. 41, 89-104
- Hotelling, H. (1931), The Economics of Exhaustible Resources, Journal of Political Economy, Vol. 39, 137-175.

- Jeckel, H. (1985), Ölterminmärkte- Nutzungsmöglichkeiten und Risiken, Zeitschrift für Energiewirtschaft, 220-234.
- Keynes, J.M. (1936), The General Theory of Employment, Interest and Money, New York.
- Krutilla, J.V. (1972), Natural Environments. Studies in: Theoretical and Applied Analysis, Baltimore und London
- Long, M. (1967), Collective Consumption Services of the Individual Consumption Goods: Comment, Quarterly Journal of Economics, 81.
- Marshall, A. (1890), Principles of Economics, Vol. I, 1st ed., London.
- Müller, F.G. (1983), Der Optionswert und seine Bedeutung für die Umweltschutzpolitik, Zeitschrift für Umweltpolitik, 6, 249-273.
- Page, T. (1977), Conservation and Economic Efficiency. An Approach to Materials Policy, Baltimore and London.
- Pigou, A.C. (1932), The Economics of Welfare, 4th.ed., London.
- Ramsey, F.P., (1928), A Mathematical Theory of Saving, Economic Journal, Vol. 38, 543-559.
- Rawls, J. (1971), A Theory of Justice, Cambridge, MA.
- Schumpeter, J.A. (1960), Kapitalismus, Sozialismus und Demokratie, 2.Aufl., München
- Schumpeter, J.A., Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung. Eine Untersuchung über Unternehmergewinn, Kapital, Kredit, Zins und den Konjunkturzyklus, 5.Aufl., Berlin 1952.
- Siebert, H. (Hrsg.) (1980), Erschöpfbare Ressourcen, Schriften des Vereins für Socialpolitik, N.F., Bd.108, Berlin.
- Siebert, H. (1980), Allokation zwischen Generationen, in: D.Duwendag und H.Siebert (Hrsg.), Politik und Markt. Wirtschaftspolitische Probleme der 80er Jahre, Stuttgart, 353-370.

- Siebert, H. (1981), *Economics of the Environment*,  
Lexington, MA.
- Siebert, H. (1983), *Ökonomische Theorie natürlicher Ressourcen*, Tübingen.
- Siebert, H., (1984), *Intertemporale Interdependenzen wirtschaftlicher Entscheidungen*, in: H. Siebert (Hrsg.), *Intertemporale Allokation*, Frankfurt, 3-44
- Siebert, H. (1985a), *Economics of the Resource-Exporting Country*, *Intertemporal Theory of Supply and Trade* Greenwich.
- Siebert, H. (1985b), *Wirtschaftliche Zwänge*, *Hamburger Jahrbuch für Wirtschafts- und Gesellschaftspolitik*, 97-114.
- Siebert, H. (1986a), *Nutzungsrechte und internationale Rohstoffversorgung*. *Diskussionsbeiträge Universität Konstanz*
- Siebert, H. (1986b), *Sinkende Ölpreise und die Weltwirtschaft*. *Wirtschaftsdienst*, April
- Siebert, H. (1986c), *Umweltschäden als Problem der Unsicherheitsbewältigung: Prävention und Risikoallokation*. *Erscheint demnächst in: Diskussionsbeiträge Universität Konstanz*.
- Sinn, H.W. (1984), *Besteuerung, Wachstum und Kapitalstruktur*, Tübingen.
- Smith, V.L. (1977), *Control Theory, Applied to Natural and Environmental Resources*. *An Exposition*, *Journal of Environmental and Economic Management*, Vol.4, 1-24.
- Solow, R.M. (1974), *The Economics of Resources or the Resources of Economics*, *American Economic Review*, *Papers and Proceedings*, Vol.64, 1-14.
- Stiglitz, J.E. (1979), *A Neoclassical Analysis of the Economics of Natural Resources*, in: V.K. Smith (ed.), *Scarcity and Growth Reconsidered*, Baltimore und London, 36-66.



Streit, M.E.(1980), Möglichkeiten der Funktionsverbesserung von Rohstoffmärkten durch Terminkontrakthandel, Zeitschrift für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, 100.Jg., 507-530.

Streit, M.E. (Hrsg.) (1983), Future Markets. Modelling, Managing and Monitoring Futures Trading, Oxford.

Vogt, W.(1981), Zur intertemporal wohlfahrtsoptimalen Nutzung knapper natürlicher Ressourcen, Tübingen.

Weizsäcker, C.C.v. (1980), Leistet der Markt die optimale intertemporale Allokation der Ressourcen? In: H.Siebert (Hrsg.), Erschöpfbare Ressourcen, Schriften des Vereins für Socialpolitik, N.F., Bd.108, Berlin, 794-814.

Willecke, R. (1972), Interventionsspiralen in der deutschen Verkehrspolitik, in: D.Cassel, G.Gutmann und H.J.Thieme (Hrsg.), 25 Jahre Marktwirtschaft in der Bundesrepublik Deutschland, Stuttgart, 316-328.