ECONSTOR
Make Your Publications Visible.

A Service of

ZBW Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft
Leibniz Information Centre for Economics

Siebert, Horst

Working Paper

Nutzung der Natur und zukünftige Generationen

Diskussionsbeiträge - Serie II, No. 16

Provided in Cooperation with:
Department of Economics, University of Konstanz

Suggested Citation: Siebert, Horst (1987) : Nutzung der Natur und zukünftige Generationen, Diskussionsbeiträge - Serie II, No. 16, Universität Konstanz, Sonderforschungsbereich 178 - Internationalisierung der Wirtschaft, Konstanz

This Version is available at:
https://hdl.handle.net/10419/101780

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.

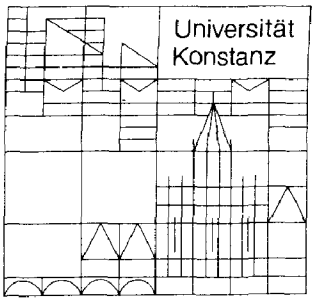
If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

WWW.ECONSTOR.EU

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

Sonderforschungsbereich 178
„Internationalisierung der Wirtschaft“

Diskussionsbeiträge



Juristische
Fakultät

Fakultät für Wirtschafts-
wissenschaften und Statistik

Horst Siebert

Nutzung der Natur und zukünftige Generationen

Postfach 5560
D-7750 Konstanz

Serie II — Nr. 16
Februar 1987

Nutzung der Natur und zukünftige Generationen

Horst Siebert

Serie II - Nr. 16

Februar 1987

C147372

Nutzung der Natur und zukünftige Generationen

Horst Siebert*, Konstanz

> "Die Arbeiten der Natur werden nicht deshalb großzügig bezahlt, weil sie viel tut - sondern weil sie wenig tut. Wenn die Natur knickrig wird mit ihren Geschenken, erfordert sie einen höheren Preis für ihre Dienste. Wo sie jedoch großzügig ist, arbeitet sie gratis."
>
> ***David Ricardo******

Bei der Nutzung von Umwelt und Natur konkurriert die heutige Generation mit zukünftigen Generationen. Mineralische Brennstoffe wie Erdöl, die wir heute verwenden, sind in der Zukunft nicht mehr vorhanden, metallische Rohstoffe lediglich durch die Wiederverwendung teilweise zurückgewinnbar. Sich selbst erneuernde Ressourcen wie die Fischbestände in den Meeren, die mittlerweile in einigen Weltregionen stark in Anspruch genommenen Grundwassersysteme und die äquatorialen Wälder sind in ihrer Existenz gefährdet, da die Rate der Entnahme die Regenerationsrate übersteigt. Einige Arten in Tier -und Pflanzenwelt sind von der Ausrottung bedroht. Schließlich gelangen Schadstoffe in die Umwelt, die sich dort teilweise in der Zeit akkumulieren und die Qualität von Umweltsystemen beeinträchtigen. Beispiele dieser Auswirkungen sind die Nitratanreicherung des Grundwassers, die Ansammlung von Schadstoffen in den Nahrungsketten wie im Fall des mittlerweile in den Industrienationen verbotenen DDT's, die Akkumulation von Schadstoffen im Boden durch Trocken- oder Naßdeposition und die Gefährdung der Ozon-Schicht.

Wie werden die Interessen zukünftiger Generationen bei der Nutzung der Umwelt und der Natur berücksichtigt? Zukünftige Generationen sitzen nicht am Verhandlungstisch, (Page 1977), und

ein Tucholsky'sches "colloquio in utero" zwischen den Generationen über die Inanspruchnahme der Natur existiert nicht. Welche Mechanismen sorgen dafür, daß die Interessen zukünftiger Generationen gewahrt werden? Welche institutionellen Arrangements legen der heutigen Generation im Hinblick auf die Zukunft Restriktionen auf? Kann man zwischen verschiedenen Formen der Verwendungskonkurrenz differenzieren? Und erzwingen unterschiedliche Formen der Verwendungskonkurrenz verschiedene institutionelle Mechanismen?

Im folgenden untersuchen wir die Verwendungskonkurrenzen zwischen Generationen; wir diskutieren die spezifischen Charakteristika dieser Verwendungskonkurrenzen. Darauf aufbauend fragen wir danach, wie sich diese Verwendungskonkurrenzen in unseren Entscheidungen auswirken und auswirken sollen. Gleichzeitig suchen wir institutionelle Regelungen, welche die Wahrung der Interessen zukünftiger Generationen garantieren[1)].

Konkurrierende Verwendungen

Die einfachste Form der Verwendungskonkurrenz liegt vor, wenn eine heute genutzte Ressourceneinheit für die Zukunft verloren geht. Dies ist der Fall der nichterneuerbaren Ressourcen wie Erdöl und anderer mineralischer Brennstoffe. Das übliche, die Nutzen und Kosten einer Entscheidung abwägende Optimierungsverfahren der Wirtschaftswissenschaft verlangt in diesem Fall, daß die Nutzen der Ressourcenentnahme für die heutige Generation mit den Kosten für zukünftige Generationen verglichen werden. Diese sogenannten Opportunitätskosten sind die Kosten der entgangenen Gelegenheit, also Nutzenverluste, die zukünftigen Generationen dadurch entstehen, daß sie die inzwischen untergegangene Ressource nicht verwenden können. Wir bezeichnen diese Opportunitätskosten auch als Nutzungskosten oder "user costs". Beispielsweise bedeutet für den auf einer einsamen Insel gestrandeten Robinson Crusoe der Verzehr einer Einheit

Zwieback heute einen Nutzenentgang in der Zukunft (Page 1977, S. 152); der Abbau einer Tonne Braunkohle heute bringt für die abbauende Unternehmung entgangene Gewinnmöglichkeiten in der Zukunft mit sich.

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 der Bewertung eines Waldstücks, das in Zukunft eingeschlagen wird, und dem Preis für einen Festmeter Holz, das bereits geschlagen ist, oder die Differenzierung zwischen einem Preis für Fleisch auf dem Huf und einem Preis für Fleisch am Haken (Smith 1977, S. 3).

Die Nutzungskosten variieren mit den spezifischen Interdependenzen zwischen den Generationen. So bedeutet die Möglichkeit der Wiederverwendung bei den metallischen Rohstoffen eine Entschärfung der Verwendungskonkurrenz, da zukünftige Generationen auf Recycling zurückgreifen können. Auch ist bei den nichterneuerbaren Rohstoffen wie Erdöl die Verwendungskonkurrenz dann nicht mehr so brisant, wenn durch Exploration neue Lagerstätten gefunden werden können, wenn Alternativtechnologien wie Teersand wirtschaftlich werden oder wenn durch Kapital Energie günstig substituiert werden kann.

Die Größe der Nutzungskosten beeinflußt das Gewicht, das den Interessen zukünftiger Generationen beigemessen wird. Hohe Nutzungskosten geben zukünftigen Generationen ein größeres Gewicht. Die Größe der Nutzungskosten wird, wie oben betont, von der Einschätzung einiger die zukünftige Knappheit determinierenden Faktoren bestimmt; Nutzungskosten hängen damit auch von Erwartungen oder Einschätzungen ab.

Ein weiterer wichtiger Aspekt bei der Ermittlung der Nutzungskosten ist die Frage, ob die Nutzenverluste zukünftiger Generationen abdiskontiert werden sollen. Das Gesetz von der Minderschätzung zukünftiger Bedürfnisse von Böhm-Bawerk (1888) postuliert, daß ein Nutzen, den man heute erfährt, höher anzusetzen ist als ein (gleich großer) Nutzen, der sich erst morgen einstellt. Wirtschaftssubjekte haben eine positive Zeitpräferenz; folglich muß der in der Zukunft anfallende Nutzen abdiskontiert werden. Begründet wird dieses Gesetz mit dem Risiko, das auf dem Erleben des Nutzens in der Zukunft lastet, also dem Risiko der menschlichen Existenz.

Andererseits wird argumentiert, daß zukünftige Generationen durch technischen Fortschritt und wirtschaftliches Wachstum ungleich reicher sein werden. Deshalb ist es den zukünftigen Generationen zumutbar, daß die zukünftigen Nutzen mit einer positiven Zeitpräferenzrate abdiskontiert werden. Um dieses Argument etwas plastisch zu machen, betrachte man die aus heutiger Sicht fehlende Trennung von Industrie- und Wohnflächen etwa im Ruhr-Gebiet oder in Mannheim - Ludwigshafen, wo die Industriebetriebe wie Flecken in den Wohngegenden verstreut liegen (Siebert 1973, S. 169). Im Sinn einer großräumigen Flächennutzungsplanung hätte man aus heutiger Sicht eine solche Vermischung vermeiden müssen. Vor 70 oder 80 Jahren hätte man also die Betriebe noch weiter vor der Stadt ansiedeln müssen. Hätte man den damaligen Einwohnern eigentlich zumuten können, für den Nutzen der Bürger von 1989 solch lange Verkehrswege auf sich zu nehmen? Bei den damaligen Verkehrsmitteln? Bei Arbeitszeiten von 12 Stunden und mehr? Man kann wohl argumentieren, daß es richtig war, daß die damalige Generation die Interessen der zukünftigen Generationen abdiskontiert hat.

Bei den hier diskutierten nicht erneuerbaren Ressourcen scheint eine Abdiskontierung durchaus angebracht, da zukünftigen Generationen eine Reihe von Anpassungsprozessen wie Exploration und alternative Technologien im Sinne von Backstop-Technologien zur

Verfügung stehen. Abdiskontierung bedeutet ja nicht, daß die Nutzenverluste zukünftiger Generationen überhaupt nicht berücksichtigt werden sollen, sondern lediglich, daß ihr Gewicht um den Zeitpräferenzfaktor zu verringern ist. Diese Aussage gilt aber nicht generell für alle Fälle; einige Einschränkungen werden im folgenden herausgearbeitet.

Ausweis der Nutzungskosten

Die Forderung, daß die Nutzungskosten bei intertemporalen Verwendungskonkurrenzen, wenn auch abdiskontiert, anzusetzen sind, wirft die Frage auf, durch welche institutionellen Mechanismen diese Nutzungskosten ermittelt werden.

Nutzungsrechte bewirken, daß diejenige organisatorische Einheit einer Volkswirtschaft die zukünftigen Opportunitätskosten berücksichtigt, welche die heutigen Vorteile einer Entscheidung hat. Nutzungsrechte sind also ein Instrument zum Ausweis oder zur Internalisierung von Nutzungskosten. 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.

Bestehen eindeutig definierte Nutzungsrechte wie exklusive Eigentumstitel am Boden, das Recht des Abbaus oder des Eigentumstransfers des Ressourcenbestandes, so nimmmt der Verfügungsberechtigte über die Ressource das intertemporale Optimierungskalkül selbst vor. Er setzt bei seiner Entscheidung die zukünftigen Nutzenverluste an, wenn er heute abbaut. Die Nutzungskosten werden also durch Nutzungsrechte internalisiert. Die natürlichen Ressourcen werden durch geeignete Nutzungs-

rechte zu privaten Gütern. Allerdings ist die Aussage an eine Reihe im folgenden zu erörternder Bedingungen gebunden.

Bei dem Sonderfall der sog. "common - pool- Probleme" nicht erneuerbarer Ressourcen (etwa im Beispiel eines Erdölreservors) ist eine eindeutige Zuweisung von Nutzungsrechten nicht oder nur mit erheblichen Schwierigkeiten möglich. In diesem Fall reduziert die Entnahme durch einen Agenten den Ressourcenbestand und damit die Entnahmemöglichkeit der anderen Agenten. Es besteht damit in aller Regel kein Anreiz, Nutzungskosten in den individuellen Kalkülen zu berücksichtigen. Die Fragestellung ist analog zu den weiter unten behandelten Allmendegütern.

Existieren eindeutige Nutzungsrechte, so stellen perfekte Terminmärkte sicher, daß die Nutzungskosten einer Aktivität von demjenigen Akteur berücksichtigt werden, bei dem auch die Vorteile der Nutzung anfallen. Denn die auf den Terminmärkten signalisierte Bewertung etwa eines Barrels Erdöl stellt die Nutzungskosten dar: Diese Bewertung gibt an, was in der Einschätzung der Terminmärkte zukünftige Generationen zu zahlen bereit sind. Man beachte, daß die Nutzungskosten von der heutigen Generationen im Entscheidungskalkül berücksichtigt, aber von der zukünftigen Generation getragen werden.

In der Realität gibt es perfekte Terminmärkte jedoch nicht. Allerdings bestehen 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; 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 (Ölterminmärkte seit Ende der siebziger Jahre oder Devisenterminmärkte seit 1973).

Wenn Terminmärkte eine zu geringe zeitliche Tiefe haben, können Erwartungen als Substitut der Terminmärkte 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 Verknappung 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.

Die Berücksichtigung der Nutzungskosten durch denjenigen, der die Vorteile einer Entscheidung heute erfährt, wird in der Realität durch eine Reihe von institutionellen Regelungen gesteuert. So können neben Eigentumsrechten am Boden Entnahmerechte von Naturressourcen definiert und z.B. durch Auktionen verkauft werden. Ferner dehnt die Möglichkeit der Vererbung die zeitliche Dimension des Eigentumrechts 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.

Die Transferierbarkeit von Bestandsvariablen ist ein weiterer Mechanismus, mit dem die zukünftige Generation ihre wirtschaftlichen Interessen bemerkbar machen kann. Beispielsweise hat ein 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 Resource besitzt. Und schließlich: Ähnlich wie Vererbung den Planungshorizont eines Individuums über sein eigenes Leben hinausschiebt, führen höhere Organisationsgrade wie z.B. bestimmte Rechtsformen im Unternehmensbereich (etwa die Aktiengesellschaft im Vergleich zur Personengesellschaft) zu Planungshorizonten von Unternehmen, die über den Planungshorizont eines Individuums hinausgehen können.

Im übrigen ist die These einer langfristigen Verknappung der nicht erneuerbaren Ressourcen umstritten. Bei den mineralischen Rohstoffen läßt sich nach den vorliegenden ökonometrischen und sonstigen empirischen Unterlagen eine Verknappung seit 1900, gemessen etwa an steigenden Realpreisen, nicht feststellen (Siebert 1983). Bei Erdöl und anderen Energieressourcen weisen die beiden Erdölkrisen 1973/74 und 1979/80 auf eine Verknappung hin, wobei hier offen bleiben muß, ob diese beiden Krisen lediglich kurzfristige Phänomene waren.

Erneuerbare Ressourcen und Ausrottung

Bei erneuerbaren natürlichen Ressourcen ergibt sich eine komplexere Form der Verwendungskonkurrenz zwischen den Generationen. Die Ressource, eine Fischpopulation oder ein Waldbestand, erneuert sich in der Zeit durch Zuwächse, in der Regel in Abhängigkeit vom Bestand. Die Nutzungskosten sind jetzt definiert

nicht nur als Nutzenentgang aus der heute entnommenen (und in der Zukunft nicht mehr vorhandenen) Ressourceneinheit, sondern zusätzlich als Nutzenentgang aus der unterbliebenen, mit dieser Einheit zusammenhängenden Regenerationsmenge.

Selbst wenn exklusive Nutzungsrechte eindeutig zugewiesen sind, ergeben sich bei erneuerbaren natürlichen Ressourcen besondere intertemporale Allokationsprobleme, die daraus resultieren, daß erneuerbare Ressourcen Externalitäten verursachen. So kann die Regenerationsfunktion so beschaffen sein, daß ein Absinken unter einen Minimalbestand zu einem Aussterben einer Art führt. Dann kann in dem Sinn eine Externalität vorliegen, daß die Aufrechterhaltung einer Art einen Wert per se für die Gesellschaft hat, beispielsweise einen genetischen Wert (Brown 1984), der aber nicht dem von dem Eigentümer realisierbaren Wert entspricht. Eine andere Form der Externalität ist gegeben, wenn eine erneuerbare Ressource positive Externalitäten verursacht wie etwa die Sauerstoffproduktion in den äquatorialen Wäldern.

Die intertemporalen Allokationsprobleme bei erneuerbaren Ressourcen gewinnen besondere Bedeutung, weil exklusive Nutzungsrechte in der Vergangenheit oft nicht etabliert wurden; die erneuerbaren Ressourcen wurden als Allmendegüter behandelt. Reine Allmendegüter sind dadurch gekennzeichnet, daß sie zum Nulltarif genutzt werden können; der Zugang ist frei: 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 dezentralen Einheiten haben in der Regel keinen Anreiz, die Nutzungskosten angemessen zu berücksichtigen. Denn sie müssen erwarten, daß die heute von ihnen nicht entnommene Einheit von einem anderen entnommen wird und morgen nicht mehr existiert. Das Zeitprofil der Nutzung verlagert sich zugunsten der Gegenwart. Neben dieser intertemporalen Allokationsverzerrung ist die Allmende durch das statische

Phänomen der Überfüllung zu einem gegebenen Zeitpunkt charakterisiert. Insoweit die Nutzung der Allmende Kapitalgüter (z.B. eine Fangflotte) erfordert, ist eine Überinvestition zu verzeichnen. Bei der Allmende überlagern sich also intertemporale Allokationsprobleme mit statischen Überfüllungsproblemem. Der Allmende-Charakter der erneuerbaren Ressourcen ist die Ursache dafür, daß sich bei einigen erneuerbaren Ressourcen trotz der grundsätzlichen Möglichkeit der Erneuerbarkeit über natürliches Wachstum Verknappungstendenzen beobachten lassen (Fischbestände der Weltmeere).

Eine differenziertere Sicht kann diese Aussagen etwas relativieren. Falls etwa bei einem reinen Allmendegut ein Akteur erwarten darf, daß eine von ihm nicht entnommene Ressource (etwa beim Fischfang) von anderen Akteuren nur mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit entnommen wird, so kann ein Anreiz bestehen, Nutzungskosten teilweise zu berücksichtigen. Auch sind Allmendegüter trotz eines prinzipiell freien Zugangs in der Realität mit Nutzungsregeln überlagert wie etwa Normierungen des Fischfangs aus dem Berufsverständnis der Fischer oder Nutzungsregeln für den Allmendewald im Fall des Bannwaldes in den Alpen. In diesen Fällen kann nicht mehr von einem reinen Allmendegut gesprochen werden.

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 bei der Entsorgung) bis zu preislichen Instrumenten (Hotelling-Steuern; Emissionssteuern). Da das Allmendeproblem sich zum Teil 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 der angestrebten Zielwerte in Betracht zu ziehen.

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 proporty resources - in knappe Güter mit privatem Nutzungsrecht transformiert worden (Gisser 1983). Oft ist es auch gelungen, öffentliche Güter durch Nutzungsrechte zu privatisieren.

Umweltnutzung und Umweltschäden

Die Verwendungskonkurrenz zwischen Generationen bei der Nutzung der Umwelt bezieht sich auf die langfristigen Aspekte der beiden zentralen Funktionen der Umwelt als Aufnahmemedium von Schadstoffen einerseits und als öffentliches Konsumgut andererseits. Diese beiden Funktionen liegen bereits bei einer statischen Betrachtungsweise im Widerstreit: Die Aufnahme von Schadstoffen beeinträchtigt die Qualität des öffentlichen Gutes Umwelt (Siebert 1973, 1978, 1987a). Bei einer intertemporalen Analyse gewinnen zusätzliche Aspekte Gewicht: Schadstoffe akkumulieren sich in der Zeit, (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 Assimilationsfähig-

keit der Umweltsysteme in der Zukunft beeinträchtigen. Die Nutzung der Umwelt als Allmende für die Abgabe von Schadstoffen heute beeinflußt die Qualität des öffentlichen Gutes Umwelt in der Zukunft.

Die Lösung des Umweltproblems besteht darin, den Allmendecharakter der Umwelt aufzuheben und neue Nutzungsrechte in bezug auf die Abgabe von Emissionen zu definieren. Hierzu zählen etwa Emissionssteuern wie die Abwasserabgabe, Emissionslizenzen und Genehmigungsverfahren nach dem Stand der Technik.

Risiken

Zukunftsschäden sind in der Regel "ex ante" nicht genau abzuschätzen. Es besteht also Ungewißheit über das Ausmaß von Langfristwirkungen. Man weiß nicht genau, wie sich Schadstoffe in der Zeit akkumulieren, wie sie sich räumlich verteilen und welche Auswirkungen sie haben werden. Die sich in Zukunft einstellende Umweltqualität kann deshalb auch als eine Zufallsvariable interpretiert werden, wobei die Wahrscheinlichkeit des Eintretens einer bestimmten Umweltqualität um einen Erwartungswert streut. Dieses Risiko zukünftiger Umweltschäden muß bei der heutigen Knappheit der Umwelt berücksichtigt werden. Hohe Risiken in der Zukunft machen die Umwelt heute knapper: es müssen im Interesse zukünftiger Generationen Anstrengungen unternommen werden, die Risiken einer Verschlechterung der Umweltqualität zu verringern.

Eine mögliche Strategie der Risikobegrenzung ist, heute eine bessere Umweltqualität vorzuhalten, also die Menge der Emissionen zu reduzieren. In diese Richtung weist das Vorsorgeprinzip und die Konzeption einer präventiven Umweltpolitik: Umweltpolitik muß vorsorgend sein, sie muß die langfristigen Schäden

im Auge haben; sie muß Anreize setzen, bevor Probleme virulent werden, sie muß also Probleme vorwegnehmen oder antizipieren.

Allerdings stellt die allgemeine Reduktion des langfristigen Schadstoffpools ein grobes umweltpolitisches Instrument dar. Will man das Risiko von Schäden vermeiden, so wird eine starke Reduzierung des Schadstoffbestandes erforderlich, die erhebliche Ressourcen bindet. Außerdem sind eine Reihe von Umweltschäden dadurch gekennzeichnet, daß die Wahrscheinlichkeit des Schadens relativ klein ist (etwa die Zerstörung der Ozon-Schicht), aber der Schaden selbst, wenn die Wahrscheinlichkeit eintritt, immens. Von daher muß die Strategie sein, Informationen über die Ursachen von Langfristschäden zu verbessern, etwa einzelne Schadstoffe als Ursachenfaktor zu isolieren und deren Niveau zu reduzieren.

Irreversibilitäten

Grundsätzlich ist das Risiko zukünftiger Umweltschäden abzudiskontieren. Liegt das Risiko einer Umweltverschlechterung weit in der Zukunft, so wird diese Umweltverschlechterung bei unseren Entscheidungen heute ein geringeres Gewicht haben, als wenn die Umweltverschlechterung morgen auftritt. Denn zukünftige Generationen werden reicher sein als wir heute. Sie können die Kosten der Beseitigung der Umweltschäden leichter tragen. Diese Aussage gilt jedoch nicht mehr, wenn Irreversibilitäten in der Nutzung der Natur auftreten.

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 regenerierbaren Ressourcen kann etwa eine Irreversibilität gegeben sein, wenn die Bestände auf Null oder auf Minimalwerte geschrumpft sind und damit eine

Regeneration ausgeschlossen ist (Ausrottung einer Tierart). Neben dieser strengen Form der Irreversibilität kann man sich ein Kontinuum von schwächeren Irreversibilitäten vorstellen, bei denen eine zunächst unmöglich gewordene Verwendung durch Reallokationskosten (Umwidmungskosten bei Boden, Änderungskosten der Raumstruktur, Entsorgungskosten im Umweltbereich) wieder ermöglicht werden kann. Bei strengen Irreversibilitäten sind diese Umwidmungskosten unendlich groß; die Irreversibilität kann nicht aufgehoben werden. Schwächere Irreversibilitäten dagegen können durch die Inkaufnahme von Umwidmungskosten korrigiert werden. Hier kann es zumutbar sein, daß zukünftige Generationen die Umwidmungskosten tragen.

Ein zusätzliches Problem tritt dadurch auf, daß Irreversibilitäten asymmetrisch sein können. 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 Option Mineralabbau bleibt also erhalten. Die Reihenfolge Mineralabbau-Naturpark ist dagegen nicht möglich. Die Option Naturpark geht verloren. Henry (1974) illustriert dieses Allokationsproblem an dem Beispiel "Notre Dame" versus Parkplatz, also der Zerstörung der "Notre Dame" zugunsten eines Parkplatzes.

Es stellt sich damit die Frage, was die Aufrechterhaltung einer Option wert ist. Eine Antwort auf diese Frage gibt das Konzept der Optionsnachfrage (Henry 1974) oder des Optionswertes. Damit wird die Zahlungsbereitschaft für die Aufrechterhaltung einer Verwendungsoption ausgedrückt. Der Optionswert 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 werden soll. Der Optionswert wirkt der Abdiskontierung entgegen. Im Interesse zukünftiger Generationen kann man getrost abdiskontieren, wenn der Optionswert die Interessen zukünftiger Generationen hinreichend ausdrückt. Wird dagegen ein Optionswert explizit nicht berücksichtigt, so ergibt sich die Forderung nach einer geringeren gesellschaftlichen Zeitpräferenzrate, im Extremfall einer Rate von Null (Ramsey 1928).

Welche Generation trägt die Nutzungskosten?

Soweit sich im historischen Prozeß, etwa im Sinn der Vertragstheorie oder der Theorie der Nutzungsrechte geeignete institutionelle Regelungen nicht von selbst einstellen, fällt dem Staat die Aufgabe zu, institutionelle Regelungen - also Nutzungsrechte - zu finden, welche sicherstellen, daß einzelnen Subsysteme die Nutzungskosten berücksichtigen. Daß die Nutzungskosten im Kalkül der heutigen Generation zu berücksichtigen sind, bedeutet aber nicht, daß die heutige Generation auch die Nutzungskosten tragen soll [2].

Bei langfristigen Umweltschäden spricht vieles dafür, daß das Verursacherprinzip auf den Ausweis der Nutzungskosten anzuwenden ist. Derjenige Akteur soll die Nutzungskosten einer intertemporalen Entscheidung tragen, dem auch die Vorteile dieser Entscheidung zuwachsen. Wer heute die Umwelt für zukünftige Generationen belastet, dem sollen die Opportunitätskosten seines Handelns zugewiesen werden. Da die Umweltqualität, die wir der zukünftigen Generation übergeben, ein öffentliches Gut ist (bzw. der Schadstoffpool ein öffentliches Übel), muß die langfristig anzustrebende Umweltqualität im politischen Prozeß bestimmt werden. Dabei ist zwischen den Interessen der heutigen und der zukünftigen Generation abzuwägen. Beispielsweise sind

die zukünftigen Umweltschäden abzudiskontieren, wenn keine Irreversibilitäten vorliegen. Damit wird vermieden, daß die zukünftigen Generationen unberechtigte Nutznießer einer allzu stringenten Umweltpolitik würden. Im Fall der Umweltpolitik wird die Anlastung der Opportunitätskosten an die heutige Generation also durch die Abdiskontierung relativiert.

Bei nicht erneuerbaren (Erdöl, metallische Rohstoffe) und erneuerbaren Ressourcen (Fische, Waldbestand) sorgt die Etablierung privater Nutzungsrechte dafür, daß die heutige Generation die Nutzungskosten - also die Opportunitätskosten zukünftiger Generationen - berücksichtigt. Aber die heutige Generation trägt die Nutzungskosten nicht: Die zukünftige Generation erwirbt beispielsweise die Nutzungsrechte an einem Ressourcenstock, indem sie einen Preis entsprechend dem Kapitalwert des Ressourcenstocks aufbringt. Oder die zukünftige Generation erwirbt von der heutigen Generation die Aktien solcher Unternehmen, welche Ressourcenlager, ressourcenhaltigen Boden oder Entnahmenrechte besitzen. In diesen Fällen trägt die zukünftige Generation die Last der Nutzungskosten.

Die Verteilungsproblematik zwischen den Generationen ist also von der Allokationsproblematik zu unterscheiden. Für die Lösung der Allokationsproblematik zwischen den Generationen ist die entscheidende Frage, ob die heutige Generation die Nutzungskosten zukünftiger Generationen angemessen berücksichtigt (und ob entsprechende Anreize in der Wirtschaftsordnung etabliert) sind. Für die intertemporale Verteilungsproblematik (intertemporal equity) ist dagegen ausschlaggebend, welche Generation die Lasten trägt. Wie bei statischen Zielkonflikten zwischen "efficiency" und "equity" kann eine allzu starke Betonung der intertemporalen Verteilungsgerechtigkeit die intertemporale Effizienz zunichte machen.

Die Rolle der Märkte und der Politik

Der Wirtschaftspolitik fällt die Aufgabe zu, Nutzungsregeln zu etablieren, wenn Private diese institutionellen Regelungen nicht selbst entdecken, wenn also das Auffinden von Nutzungsrechten nicht als Resultat eines privatwirtschaftlichen Entdeckungsverfahrens neuer institutioneller Regelungen interpretiert werden kann, sondern als Ergebnis eines Prozesses im Sinne der politischen Ökonomie zu verstehen ist. Diese ordnungspolitische Aufgabe des Staates braucht eine langfristige Orientierung. So muß etwa die Umweltregulierung als ein Problem interpretiert werden, das nicht nur heute, sondern für die nächsten Dekaden zu lösen ist.

Darüberhinaus ist der Staat aufgerufen, sowohl bei seinen ureigenen Entscheidungen etwa in bezug auf die Allokationspolitik als auch bei staatlichen Eingriffen in die privaten Entscheidungen Nutzungskosten angemessen zu berücksichtigen. 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, wie die Beispiele für ein intertemporal wenig erfolgreiches staatliches Eingreifen in der Agrarpolitik, der Wohnungswirtschaft, der Verkehrspolitik mit ihren Interventionsspiralen, der Bildungsplanung und der Hochschulpolitik zeigen[3)].

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 mit sich bringen. Es droht die Gefahr, daß die Zeitpräferenzrate der Politiker besonders vor der Wahl auf aussermarktliche Werte anschwillt. Wenn die These der Neuen Politischen Ökonomie gilt, daß Parteien Stimmen maximieren, 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 damit wirtschaftspolitische Konzeptionen (und ihre Durchsetzung) über längere Zeiträume stark variieren.

Gute institutionelle Regelungen zur Nutzung der Natur sind dadurch gekennzeichnet, daß staatliche ad-hoc Maßnahmen, Interventionen oder andere eher sporadische Eingriffe unnötig gemacht werden, indem innerhalb eines gegebenen Ordnungsrahmens die erforderlichen Entscheidungen dezentralisiert und damit den autonomen Subsystemen überlassen bleiben. Der Ordungspolitiker macht den ad-hoc Politiker überflüssig. In den siebziger und achtziger Jahren dieses Jahrhunderts sind wir Zeuge eines historischen Prozesses, in dem neue Nutzungsrechte formuliert werden. Es muß als die Kunst der Politik bezeichnet werden, langfristig die richtigen institutionellen Regelungen in einem marktwirtschaftlichen System zu etablieren und damit die richtigen Anreize für einen sinnvollen Umgang mit der Natur zu setzen.

Literaturverzeichnis

Böhm-Bawerk, E. (1888), Positive Theorie des Kapitals, 1. Bd., 1. Aufl., Jena.

Bonus, H. (1986), Eine Lanze für den "Wasserpfennig", Wirtschaftsdienst, 66, Heft 9, 451-455.

Brown, G.M. (1984), A Model for Valuing Endangered Species, Journal of Environmental Economics and Management, Vol.11, 303-309.

Brown, G.M. und B.C. Field (1978), Implications of Alternative Measures of Natural Resource Scarcity, Journal of Political Economy, Vol. 86, 229-243.

Coase, R.H. (1960), The Problem of Social Costs, Journal of Law and Economics, 3, 1-44.

Fisher, A.C. (1981), Resource and Environmental Economics: Natural Resources and the Environment in Economics, Cambridge.

Furubotn, E.B. und S. Pejovich (1972), Property Rights and Economic Theory: A Survey of Recent Literature. Journal of Economic Literature, Vol. 10, 1137-1162.

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 Irreplacable 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.

Krutilla, J.V. (1972), Natural Environments. Studies in: Theoretical and Applied Analysis, Baltimore und London.

Meissner, W. (1986), Prinzipien der Umweltpolitik, Zukunftskongreß der Landesregierung 1985, Stuttgart, in Vorbereitung.

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.

Ramsey, F.P. (1928), A Mathematical Theory of Saving, Economic Journal, Vol. 38, 543-559.

Rawls, J. (1971), A Theory of Justice, Cambridge, M.A.

Siebert, H. (1973), Das produzierte Chaos. Ökonomie und Umwelt, Stuttgart.

Siebert, H. (1978), Ökonomische Theorie der Umwelt, Tübingen.

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. (1983), Ökonomische Theorie natürlicher Ressourcen, Tübingen.

Siebert, H. (1984), Intertemporale Interdependenzen wirtschaftlicher Entscheidungen, in: H. Siebert (Hrsg.) Intertemporale Allokation, Frankfurt, 3-44.

Siebert, H. (1985), Economics of the Resource-Exporting Country, Intertemporal Theory of Supply and Trade, Greenwich.

Siebert, H. (1986), Die Auswirkungen sinkender Ölpreise, Wirtschaftsdienst, April Heft 4, 203-207.

Siebert, H. (1987a), Economics of the Environment. Theory and Policy. Heidelberg, 2. Auflage.

Siebert, H. (1987b), Neue Nutzungsrechte und internationale Rohstoffversorgung, ifo-Studien, München, im Druck.

Siebert, H. (1987c), Umweltschäden als Problem der Unsicherheitsbewältigung: Prävention und Risikoallokation. In: Gesellschaft und Unsicherheit, in: F. Holzheu, München , im Druck.

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

Fußnoten

* Für eine kritische Durchsicht des Manuskripts danke ich Dr. Ernst Mohr.

** D. Ricardo, Principles of Political Economy and Taxation, 1817, S. 77

1) Diese Fragestellung hat eine normative Dimension. Die zugrundeliegenden Werturteile sind also explizit aufzuzeigen; gleichzeitig sind im Weber'schen Sinn der Zweckrationalität die Implikationen von normativen Positionen darzustellen.

2) Hier erkennt man die Problemstellung des Coase Theorems (1960). Vgl. dazu z.B. Siebert 1987a). Das Coase Theorem hat in der deutschen wirtschaftspolitischen Diskussion, allerdings in einem eher statischen Kontext, eine Renaissance erlebt, vgl. Meissner (1986) und Bonus (1986).

3) 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 Straße 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 Koordination begründet.