

Siebert, Horst

**Working Paper**

## Nutzungsrechte und internationale Rohstoffversorgung

Diskussionsbeiträge - Serie A, No. 218

**Provided in Cooperation with:**

Department of Economics, University of Konstanz

*Suggested Citation:* Siebert, Horst (1986) : Nutzungsrechte und internationale Rohstoffversorgung, Diskussionsbeiträge - Serie A, No. 218, Universität Konstanz, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften und Statistik, Konstanz

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/75100>

**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.

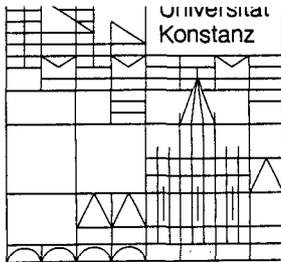
Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**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

**Nutzungsrechte und  
internationale Rohstoffversorgung**

Diskussionsbeiträge

---

Postfach 5560  
D-7750 Konstanz

Serie A — Nr. 218  
Mai 1986

- 6. JULI 1986

Wirtschaft  
Kiel

Nutzungsrechte und internationale Rohstoffversorgung

Horst Siebert  
✓

Serie A - Nr. 218

Mai 1986

Serie A: Volkswirtschaftliche Beiträge

Serie B: Finanzwissenschaftliche Arbeitspapiere

Serie C: Betriebswirtschaftliche Beiträge

## Nutzungsrechte und internationale Rohstoffversorgung

Horst Siebert\*, Konstanz

Seit Ende der sechziger Jahre werden die Nutzungsrechte für natürliche Ressourcen in der Welt neu definiert. Die Verfügungsrechte über die Erdölreserven und oft auch über das geförderte Öl sind auf die Erdölländer übergegangen. Eine ähnliche, wenn auch weniger deutliche Entwicklung zeichnet sich für andere mineralische Rohstoffe ab. Auch für die ozeanischen Ressourcen der Hohen See - für das "res nullius" (Hugo Grotius 1601), einer niemandem zustehenden Sache - werden neue Nutzungsrechte geschaffen. Durch die Ausdehnung der nationalen Drei- oder Zwölf-Meilen-Zonen auf eine Wirtschaftszone von 200 Meilen über dem Festlandssockel werden bisherige Nichteigentumsgüter nationalen Entscheidungen unterworfen. Der Abbau von Manganknollen und anderen Rohstoffen auf den Meeresböden bedingt neue Nutzungsregeln im internationalen Seerecht. Neue institutionelle Regelungen der internationalen Fischereiwirtschaft werden durch die Bemühungen um die Erhaltung von Fischarten erforderlich. Ferner hat die Umweltschranke in den Industrienationen neue institutionelle Arrangements für die Inanspruchnahme der Umweltmedien Wasser, Luft und Boden notwendig gemacht; und wir sind in den meisten Industrieländern dabei, die Anfang der siebziger Jahre for-

mulierten Nutzungsrechte für die Umwelt als Aufnahmemedium von Schadstoffen zu überdenken. Gleichzeitig harrt eine Reihe grenzüberschreitender Umweltprobleme wie die SO<sub>2</sub>- und NO<sub>x</sub>-Diffusion in Europa und Nordamerika der Lösung. Irgendwann werden Nutzungsrechte auch für die Erdatmosphäre oder Teile des Weltalls zu definieren sein.

Die Neudefinition der Nutzungsrechte hat Implikationen für die internationale Ressourcennutzung. Gleichzeitig ergeben sich aus den geänderten Nutzungsrechten Rückwirkungen für die Weltwirtschaft, die uns aus den siebziger Jahren für den Fall der fossilen Brennstoffe hinreichend vertraut sind. Die beiden Erdölkrisen der Jahre 1973/74 und 1979/80 und die mit der ersten Ölkrise einhergehenden Preissteigerungen bei mineralischen Rohstoffen stellten einen Schock für die Weltwirtschaft dar, an dem die Industrienationen ebenso wie rohstoffabhängige Entwicklungsländer und die Ostblockstaaten lange zu kauen hatten. Die Einbrüche in Wachstum und Beschäftigung, Anpassungsprobleme in einzelnen Sektoren der Industrienationen, die teilweise Entwertung des existierenden Realkapitals, dessen Erneuerungsprozeß erhebliche Zeit in Anspruch nahm (Berndt und Wood, 1986), Inflationsprobleme in den siebziger Jahren, Zahlungsbilanzschwierigkeiten und schließlich Abwertungen einer Reihe von Währungen dokumentieren das Ausmaß der beiden Energiepreisschocks.

Ressourcenökonomische Fragestellungen sind für die Weltwirtschaft von zentralem Interesse. Knapp 30 Prozent des Welthandels (1983 27,5 v.H.) vollziehen sich in natürlichen Ressourcen. Ressourcen sind hier zu verstehen als mineralische Brennstoffe (Standard Industrial Trade Classification 3) und Rohmaterialien ohne Brennstoffe, Öle und Fette (S.I.T.C. 2 und 4), also ohne landwirtschaftliche Produkte (S.I.T.C. 0 und 1). Entwicklungsländer spielen eine bedeutende Rolle im Welthandel mit mineralischen Rohstoffen (27 v.H. 1983), aber die Industrieländer bestreiten den Löwenanteil mit 60,6 v.H. Der Welthandel mit Energierohstoffen wird mit 43,5 v.H. von der OPEC dominiert (Tabelle 1).

Tabelle 1 Welthandel in natürlichen Ressourcen.  
Anteile an Gesamtexport nach Produktgruppen und Regionen 1983

	Entwickelte Marktwirt- schaften	Entwicklungs- länder (ohne OPEC)	OPEC	Plan- wirt- schaften
Rohstoffe ohne Brennstoffe, Öle und Fette (S.I.T.C. 2 und 4)	60,6	25,0	2,3	12,1
Mineralische Brennstoffe und ähnliche Produkte (S.I.T.C. 3)	24,4	16,1	43,5	16,0

Quelle: United Nations (1985). Monthly Bulletin of Statistics, Vol. 39, No. 5, New York.

Eine Reihe von ressourcenexportierenden Ländern hängt stark von Ressourcenexporten ab. So bestreiten einige Erdölländer wie Brunei, Irak, Iran, Nigeria und Saudi-Arabien mehr als 90 v.H. ihrer Exporte aus Erdöl und Erdgas. Auch bei nicht erdölexportierenden Ländern werden beachtliche Anteile des Ressourcenexports am Gesamtexport erreicht wie 66,7 v.H. (1981) für Liberia (Eisenerz, Diamanten, Kautschuk), 78,1 v.H. (1981) für Jamaica (Bauxit) und 79,7 v.H. (1981) für Niger (Eisenerz, Mangan, Uran) (Quelle vgl. Siebert 1985).

Schließlich ist bei diesem empirischen Bild die Rohstoffabhängigkeit der Industrienationen zu erwähnen. Die Bundesrepublik deckt etwa 50 v.H. ihres Primärenergiebedarfs durch Importe. Die Importquoten wichtiger mineralischer Rohstoffe liegen bei 100 v.H. (siehe Tabelle 2). Pro Jahr werden etwa 120 Mrd. DM (1984: 119,54) für den Import von natürlichen Rohstoffen aufgewendet (davon mineralische Brennstoffe (S.I.T.C. 3) 88,534 Mrd. DM [1984]). Das macht etwa 25 v.H. des deutschen Exportwertes aus (Statistisches Bundesamt 1985).

Tabelle 2: Importabhängigkeit der Bundesrepublik bei nicht-regenerierbaren Rohstoffen (Anteil der Einfuhr am Gesamtverbrauch in v.H.; Institut der Deutschen Wirtschaft, 1985.)

Asbest	100	Kieselgur u.ä.	65	Schwefel	35
Bauxit	100	Kobalt	100	Schwerspat	50
Blei	87	Kupfer	99	Talk/Speck- stein	95
Chrom	100	Mangan	100	Tellur	100
Eisen	98	Molybdän	100	Titan	100
Feldspat	20	Nickel	100	Vanadium	100
Flußspat	76	Niob	100	Wolfram	100
Glimmer	100	Phosphat	100	Zink	65
Graphit	85	Pt-Metalle	100	Zinn	100
Kaolin	65	Rohmagne- sium	100	Zirkon	100

### I. Die Neudefinition der Nutzungsrechte

Bei der Nutzung natürlicher Ressourcen spielt das Konzept der Nutzungsrechte eine besondere Rolle. Denn Nutzungsrechte können als ein Instrument interpretiert werden, die Opportunitätskosten oder user costs auszuweisen. 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 Güter verfügen darf.

1. Nutzungsrechte sollen den dezentralen Einheiten die Vorteile und Opportunitätskosten ihrer Entscheidungen zuweisen.

Ökonomische Entscheidungen, also Entscheidungen darüber, ob eine bestimmte Aktivität durchgeführt werden soll und auf welchem Niveau, verlangen ein Abwägen ihrer Vorteile und ihrer Opportunitätskosten, d.h. der Kosten einer entgangenen Alternative. Betrachtet man das Problem, wie ökonomische Systeme institutionell organisiert sein sollen, so ist also dafür Sorge zu tragen, daß die Opportunitätskosten bei wirtschaftlichen Entscheidungen berücksichtigt werden. Bei einer dezentralisierten Organisation soll in der Regel derjenige Akteur die Opportunitätskosten einer Entscheidung tragen, der auch den Nutzen dieser Entscheidung hat. Nach Möglichkeit soll vermieden werden, daß Vorteile einer Entscheidung bei der einen Einheit anfallen, während die Kosten der Entscheidung von einer anderen Einheit getragen werden. Im Hinblick auf die Organisation von Ökonomien 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.

Opportunitätskosten sind auf Verwendungskonkurrenz zurückzuführen. Bei Allmendegütern werden Opportunitätskosten dadurch hervorgerufen, daß infolge des freien Zugangs die Inanspruchnahme durch ein Wirtschaftssubjekt (oder für einen Zweck) die Nutzungsmöglichkeit für ein anderes Wirtschaftssubjekt (auch für einen anderen Zweck) beeinträchtigt. Es bestehen dann "technologische" externe Effekte zwischen Aktivitäten, die auch Überfüllungsphänomene umfassen. Bei intertemporalen Bestandsrestriktionen besteht die Verwendungskonkurrenz zwischen den Perioden; wir bezeichnen die Opportunitätskosten als Nutzungskosten. Diese sind definiert als die in zukünftigen Perioden entgangenen Nutzen infolge der Entscheidung zugunsten einer Aktivitätseinheit heute. Beispielsweise bedeutet für Saudi-Arabien der Abbau eines Barrels Öl heute einen Nutzenentgang in der Zukunft. Nutzungskosten können als Schattenpreise von Variablen interpretiert werden. Angenommen, es fällt - im Wege des Gedankenexperiments - zu irgendeinem (auch zukünftigen) Zeitpunkt eine zusätzliche Einheit einer Ressource wie Manna vom Himmel: Um wieviel steigt dann der Gegenwartswert des Nutzens, 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): "In the case of raw materials the necessity of allowing for user cost 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."

Im Sinne des Ausweises von Opportunitätskosten kommt es darauf an, die Nutzungskosten durch Nutzungsrechte zum Ausdruck zu bringen und damit zu internalisieren, beispielsweise Nutzungskosten für einen stehenden Waldbestand oder für Erdöl im Boden. Es stellt sich die Frage, wie Nutzungsrechte an natürlichen Ressourcen im Interesse zukünftiger Generationen zu definieren sind. Bei geeigneter Wahl der Nutzungsrechte werden die Opportunitätskosten, die zukünftigen Generationen aus heutiger Nutzung entstehen, über Märkte signalisiert, etwa weil ein Waldbestand einen Kapitalwert hat, oder weil das einer Unternehmung zugewiesene Abbaurecht - beispielsweise bei einer Auktion - einen Preis erzielt.

Auch im internationalen Kontext müssen Opportunitätskosten durch eine geeignete Institutionalisierung von Nutzungsrechten internalisiert werden. Bei einer Reihe von natürlichen Ressourcen wie den fossilen Brennstoffen wird diese Internalisierung durch Verfügungsrechte der einzelnen Länder

erreicht, insbesondere bei sogenannten intertemporalen Externalitäten. Die Opportunitätskosten der Ressourcennutzung, also die entgangenen Nutzen zukünftiger Generationen, fallen ebenso wie die Vorteile der Ressourcennutzung bei den einzelnen Ländern an. Infolge eines eindeutig zugunsten eines Landes definierten Nutzungsrechts wird ein Land dann die Nutzung in der Gegenwart unterlassen, wenn die Opportunitätskosten, also die entgangenen Vorteile in der Zukunft, größer sind als die aktuellen Vorteile. Nutzungsrechte sind damit ein Vehikel, die Schattenpreise knapper Ressourcen für die Weltwirtschaft zum Ausdruck zu bringen. Es sei darauf verwiesen, daß nicht bei allen Allokationsproblemen natürlicher Ressourcen wie globalen Umweltsystemen oder der Erhaltung von Tier- und Pflanzenarten - die Schaffung nationaler Nutzungsrechte eine Internalisierung von Externalitäten sicherstellt.

## 2. Verknappungen bedingen die Neudefinition von Nutzungsrechten.

In der Menschheitsgeschichte haben sich neue Nutzungsrechte immer dann eingestellt, wenn Verknappungen aufgetreten sind. Seit der Vertreibung aus dem Paradies ist die Menschheit damit beschäftigt, für die auftretenden Knappheiten neue Nutzungsrechte zu definieren, denn das Raumschiff Erde ist im Verlauf seiner Geschichte immer wieder mit neuen Knappheiten konfrontiert worden. Bei der Entwicklung dieser Nutzungsrechte hat die Menschheit ein beachtliches Maß an Phantasie ent-

faltet (North und Thomas 1973). Man denke etwa an Nutzungsrechte für die zunächst jedem zugängliche Jagd, die Verwendung des Wassers, besonders in wasserarmen Regionen der Erde, oder auch die Nutzungsrechte beim Fischfang in Seen, Flüssen und auch auf den Weltmeeren. Im englischen Recht fand sich eine Regelung, daß ein Gebäude keinen Schatten auf des Nachbarn Grundstück werfen darf. Diese Regelung ging von England mit nach USA und auch nach Manhattan. Dort wurde der Boden zum Bauen jedoch bald knapp, aber in die Höhe konnte man wegen der rechtlichen Restriktion nicht bauen. Infolge der Bodenknappheit wurde schließlich die rechtliche Regelung geändert, so daß Wolkenkratzer gebaut werden konnten. Mittlerweile ist die Entwicklung durch neue Bebauungsregeln weitergegangen. Was vielleicht vor 80 Jahren unvorstellbar war: Tiffany an der 5th Avenue in Manhattan hat den Luftraum über seinem Haus für 1 Mio \$ verkauft, weil eine neue Regelung eine Überbauung eines Grundstücks von den angrenzenden Nachbargrundstücken aus zuließ.

3. Die Nutzungsrechte an den Reserven mineralischer natürlicher Rohstoffe sind in den sechziger und siebziger Jahren auf die Ressourcenländer übergegangen.

Beim Erdöl stellte bis Ende der sechziger Jahre die traditionelle Konzession die vorherrschende institutionelle Regelung zwischen Ressourcenländern und Abbaunternehmen dar: Die Konzessionsverträge waren durch eine lange Vertragsdauer

von 60 oder 70 Jahren gekennzeichnet, sie umfaßten große Gebiete, oftmals das gesamte Land einschließlich der unbekanntesten Lagerstätten, und vereinbart wurde eine feste Royalty. Das Recht an den zunächst unbekanntesten Ressourcen gehörte faktisch den Abbaununternehmen; sie entschieden über Exploration, Preis- und Produktionsmenge.

In den Jahren 1970 - 1976 nationalisierten wenigstens 18 Länder, die 74 Prozent der Weltproduktion ausmachten, die Ölproduktion (Kobrin 1984). Die Nutzungsrechte an den Ölreserven und teilweise auch an den Fördermengen gingen auf die Ölländer über. Der Übergang der Nutzungsrechte ist relativ eindeutig bei Erdöl festzustellen, weniger deutlich bei mineralischen Rohstoffen.

Der Übergang der Nutzungsrechte bei mineralischen Rohstoffen auf die Ressourcenländer hängt sicherlich mit der wachsenden Autonomie dieser Länder zusammen, aber er kann insbesondere bei Erdöl auf die Verknappung zu Beginn der siebziger Jahre zurückgeführt werden. In den Jahren vor 1973 war ein starker Anstieg der Nachfrage zu verzeichnen; die Kapazität konnte kurzfristig ausgedehnt werden. Gleichzeitig stagnierten kurz vor der ersten Ölkrise die Reserven; das Verhältnis von Reserven zu Produktion war leicht rückläufig.

4. Die Nutzungsrechte am Festlandsockel und an den Meeresböden sind in den siebziger und achtziger Jahren neu definiert worden.

Eine Neudefinition der Nutzungsrechte beobachten wir auch für die Hohe See in der Seerechtskonvention, die mit den Wirtschaftszonen und dem Meeresbodenregime neue Jurisdiktionen geschaffen hat (Christy 1975; Hartje 1983). Die Festlandsockel der Weltmeere wurden aufgeteilt, wobei die Wirtschaftszonen von 200 Meilen besondere Bedeutung für die Gewinnung von mineralischen Rohstoffen und der Fischereiwirtschaft haben. Insbesondere unterliegen die Vergabeverfahren für Exploration und Abbau der im Kontinentalsockel befindlichen mineralischen Rohstoffe der nationalen Rohstoffpolitik. Die neuen Regelungen für den Abbau der mineralischen Rohstoffe (Manganknollen) auf den Meeresböden bringen mit dem Zugangsregime ein Vergabeverfahren, das auf einem Kompromiß beruht und die Präferenzen der Industrienationen nur in einem geringen Maß berücksichtigt. Inwieweit die Regelung des Abbaus von Rohstoffen auf den Meeresböden langfristig Relevanz erlangt, bleibt abzuwarten.

## 5. Die Erhaltung von erneuerbaren Ressourcen bedingt neue Nutzungsrechte.

Die erneuerbaren Ressourcen wie Fischbestände der Weltmeere sowie Tier- und Pflanzenarten sind durch eine Regenerationsfunktion gekennzeichnet, nach der sich in aller Regel eine Bestandsveränderung in Abhängigkeit vom Bestand ergibt. Sinkt der Bestand unter eine untere Schwelle, so droht die Ausrottung einer Art oder das Aussterben eines Systems. Zum Teil sind auch globale Ressourcen wie die Sauerstoffhülle der Erde durch eine Regenerationsfunktion gekennzeichnet. Bei nicht eindeutig definierten Nutzungsrechten haben die Nutzer keinen Anreiz, die Opportunitätskosten ihrer Entnahmen zu berücksichtigen. Die Definition der Nutzungsrechte sollte also sicherstellen, daß die Nutzer die "user costs" berücksichtigen. Bei diesen Opportunitätskosten ist auch der Optionswert einer erneuerbaren Ressource wie z.B. der genetische Wert einer Tier- und Pflanzenart oder die Bedeutung für das Gesamtsystem (etwa des äquatorialen Waldgürtels für die Sauerstoffversorgung und das Klima der Erde) anzusetzen. Dies gilt in besonderer Weise bei Irreversibilitäten, d.h. bei asymmetrischer Verwendungskonkurrenz (Henry 1974). Insofern die erneuerbaren Ressourcen wie im Fall des genetischen Wertes Bedeutung über Landesgrenzen hinweg haben, ist eine reine Nationalisierung der Nutzungsrechte für die Internalisierung nicht hinreichend. Ein Beispiel sind Fischereiabkommen wie internationale Fischereikommissionen

(etwa die International Pacific Halibut Commission) oder die Errichtung von Fischereizonen wie im Nord-Atlantik.

6. Die Verknappung der Umwelt in der Funktion als Aufnahme-  
medium von Schadstoffen hat in den Industrienationen die  
Neudefinition von Nutzungsrechten der Umwelt hervorgerufen.

Die Verknappung der natürlichen Ressourcen kann aber nicht nur von der Angebotsseite her gesehen werden, also von der Frage, welche Menge natürlicher Ressourcen bereitgestellt werden kann. Vielmehr kann sich eine Verknappungstendenz auch dadurch einstellen, daß die Nutzung von Ressourcen die Rückgabe von Materialien an die Natur erfordert und diese Rückgabe nicht beliebig erfolgen kann. Die Verwendungskonkurrenz bei der Nutzung der Umwelt als öffentliches Konsumgut und als Aufnahmemedium von Schadstoffen bedingt neue Nutzungsregeln für die Abgabe von Emissionen, und solche Regeln wie etwa Auflagen über SO<sub>2</sub>-Emissionen bestimmen die Verwendungsmöglichkeiten natürlicher Ressourcen. Diese Regulierungen beeinflussen die relative Nachfrage nach natürlichen Ressourcen, z.B. nach bestimmten fossilen Brennstoffen wie Kohle, und wirken sich damit auf die Knappheit aus. Auch bei diesen neuen Nutzungsrechten werden nationale Regelungen nicht alle Externalitäten aufheben können (grenzüberschreitende Umweltprobleme, globale Umweltgüter).

7. Neue Nutzungsrechte für erneuerbare Ressourcen und für die Umwelt scheinen für die Weltwirtschaft wichtiger zu sein als der Übergang der Nutzungsrechte bei den nicht-erneuerbaren Ressourcen.

Die ressourcenpolitische Diskussion der siebziger Jahre wurde von der Frage der Erschöpfbarkeit der nicht-erneuerbaren Ressourcen, also der mineralischen Brennstoffe und der nicht-energetischen mineralischen Rohstoffe, beherrscht. Diese Sorge scheint sich aber - jedenfalls zum heutigen Zeitpunkt - nicht bestätigt zu haben: Eine langfristige Verknappung nicht-erneuerbarer natürlicher Ressourcen (Energie, mineralische Rohstoffe) läßt sich mit empirischen Untersuchungen kaum nachweisen (Heal und Barrow 1981; Slade 1982; vgl. Siebert 1983). Dagegen wurde die Frage der Erschöpfung bei einigen erneuerbaren natürlichen Allmenderessourcen (einzelne Fischarten der Weltmeere) relevant. Schließlich scheint sich in den Industrienationen eine Verknappung bei der Rückgabe von Materialien an die Nation einzustellen, also bei der Aufnahmekapazität der Umwelt für Schadstoffe und Abfallprodukte.

## II. Konsequenzen geänderter Nutzungsrechte

Welche Implikationen folgen aus dem beschriebenen Übergang der Nutzungsrechte? Werden die Interessen zukünftiger Generationen stärker berücksichtigt? Erhalten die Ressourcenländer eine stärkere Position in der Weltwirtschaft? Ändern sich die Bedingungen der Zusammenarbeit zwischen Ressourcenländern und Rohstoffunternehmen? Im folgenden stehen die Nutzungsrechte für nicht-erneuerbare Ressourcen im Vordergrund, für die grundsätzlich private bzw. nationale Verfügungsrechte geschaffen werden können und bei denen Externalitäten über Nutzungsrechte internalisiert werden können.

### 1. Der Übergang der Nutzungsrechte sollte Anlaß für eine längerfristige Orientierung des Angebotsverhaltens sein.

Als die Nutzungsrechte an den Reserven faktisch den ressourcenabbauenden Unternehmen, nicht aber den Ressourcenländern zustanden, war kein besonderer Grund gegeben, die Opportunitätskosten des Ressourcenabbaus - die user costs - für das Abbaukalkül zu berücksichtigen. Das Ressourcenland hatte infolge fehlender Nutzungsrechte ohnehin nicht die Möglichkeit, die Abbaumengen zu beeinflussen, konnte also keine Nutzungskosten geltend machen. Die internationalen Abbaunternehmen waren auch zur Zeit sicherer Abbaurechte eher kurzfristig orientiert, ihnen fehlte insbesondere in

den Zeiten drohender Verstaatlichung eine langfristige Orientierung, die Voraussetzung für eine angemessene Berücksichtigung von Nutzungskosten ist, d.h. sie legten ihren Abbaumentscheidungen eine hohe Diskontrate zugrunde.

Der Übergang der Nutzungsrechte an den Reserven auf die Ressourcenländer - in der Regel begleitet von einer Enteignung der Produktionsstätten - sollte es den Ressourcenländern gestatten, ihre Ziele langfristig zu verfolgen und die user costs des heutigen Abbaus im Abbaukalkül anzusetzen; insbesondere sollte man erwarten, daß die Ressourcenländer eine niedrigere Zeitpräferenzrate wählen würden. Damit aber schlagen die Opportunitätskosten für zukünftige Perioden, die user costs, also entgangene Gewinne oder entgangener Nutzen in der Zukunft, stärker bei den Abbau- und Angebotsentscheidungen durch.

Interpretiert man im Sinne des Hotelling-Paradigmas<sup>1)</sup> die Nutzung natürlicher Ressourcen als ein intertemporales Allokationsproblem und unterstellt man, daß ein Ressourcenland seinen Nutzen aus dem finiten Ressourcenbestand über die Zeit maximiert, so folgt aus diesem Ansatz als eine entscheidende Optimalitätsbedingung: Der Vorteil aus dem Abbau einer Ressourceneinheit heute, etwa in Form von Deviseneinnahmen oder Importmöglichkeiten, muß den user costs gerade gleich sein, also den Nutzenverlusten in späteren Perioden, die man durch den Verkauf heute erfährt. Ist der Vorteil heute höher als

die user costs, soll der Abbau ausgedehnt werden. Ist dagegen der Preis heute geringer als die user costs, soll der Abbau unterbleiben oder eingeschränkt werden. Aus diesem Kalkül läßt sich dann das Zeitprofil des Preises und der Abbaumengen eines Landes langfristig bestimmen.

Betrachten wir als Ausgangspunkt ein einfaches Grundmodell, in dem ein Ressourcenland einen bekannten Ressourcenstock besitzt. Das Land hat die Wahl, die Ressource im Boden liegen zu lassen und morgen den Preis  $p_1^*$  zu erzielen oder heute die Ressource zum Preis  $p_0$  abzubauen und den Erlös zum Zinssatz  $r$  auf dem Weltkapitalmarkt anzulegen. Es fallen keine Produktionskosten an. Wenn

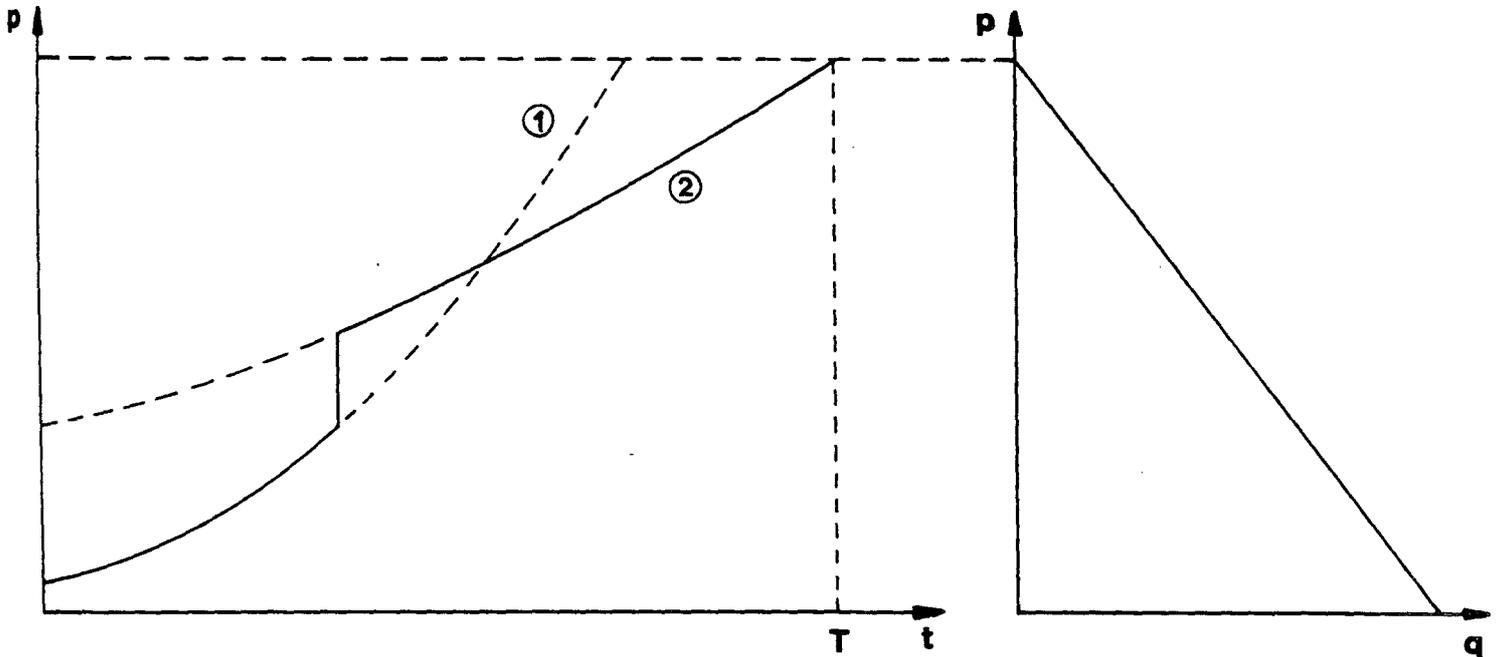
$$p_0 + rp_0 > p_1^* ,$$

lohnt es sich, die Ressource heute abzubauen. Wenn dagegen

$$p_0 + rp_0 < p_1^* ,$$

ist es von Vorteil, die Ressource im Boden zu lassen. Optimalität verlangt, daß der Ressourcenpreis  $p$  mit dem Zinssatz steigt, also  $\hat{p} = r$ . Damit ist eine Eigenschaft des Zeitpfades des Ressourcenpreises bestimmt. Diese sog. Hotelling-Regel kann auch als Portfolio-Gleichgewicht interpretiert werden. Beide Anlageformen - Finanzkapital und die Ressource im Boden - verzinsen sich mit der gleichen Rendite (Pfad 1 in Schaubild 1).<sup>2)</sup>

Schaubild 1: Preissprung im Hotelling-Pfad



Aus dem einfachen Hotelling-Ansatz ergibt sich also die Schlußfolgerung, daß der Ressourcenpreis langfristig steigen muß, im einfachsten Modellkontext mit dem Zinssatz, in komplexeren Modellen mit einer geringeren Rate als dem Zinssatz (Siebert 1985). Der Übergang der Nutzungsrechte sollte also einen Übergang auf einen anderen Preispfad (Pfad 2) mit geringerer Zeitpräferenzrate und geringerem Preisanstieg bewirken. Dies wiederum bedeutet eine Verknappung in den frühen Phasen des Preispfades und einen Preissprung. Ist ein solches Ergebnis wenigstens tendenzmäßig festzustellen?

Auf dem Welterdölmarkt sind die Realpreise für Rohöl (gewichtet mit dem Index der Exportpreise für verarbeitete Produkte aus Industrieländern (1980 = 100), siehe Tabelle 3)

sind von 1960 - 1972 gefallen. 1973/74 und 1979/80 kam es im Verlauf der beiden Ölkrisen zu Preisanstiegen von real ca. 300 bzw. 120 v.H., auf die jeweils Perioden mit sinkenden realen Preisen folgten. In Schaubild 2 ist die Entwicklung von Spot- und Listenpreis in US-\$ (nominal) festgehalten.

Tabelle 3: Welterdölmarkt

Jahr	Nominaler Preis <sup>a</sup>	Realer Preis <sup>b</sup>	Produktion <sup>c</sup>	Reserven <sup>d</sup>	Investitionen <sup>e</sup>	Anteil am Welthandel <sup>f</sup>
1960	1.63	5.95	20.1	298	n.a.	n.a.
1961	1.57	5.46	22.7	305	6.225	n.a.
1962	1.52	5.28	24.3	310	6.430	n.a.
1963	1.50	5.16	27.0	331	6.015	n.a.
1964	1.45	4.94	28.1	342	6.480	n.a.
1965	1.42	4.74	30.2	345	6.730	n.a.
1966	1.36	4.42	32.8	389	6.510	n.a.
1967	1.33	4.28	35.3	415	6.785	n.a.
1968	1.32	4.24	38.6	459	8.205	5.5 x
1969	1.27	3.94	41.6	558	8.455	5.3 x
1970	1.21	3.56	45.7	565	7.990	5.2 x
1971	1.69	4.67	48.2	616	7.915	6.2 x
1972	1.82	4.67	50.9	616	11.310	6.1 x
1973	2.81	6.13	55.8	617	14.115	6.4 x
1974	10.98	19.66	56.1	700	20.950	13.5 x
1975	10.43	16.56	53.4	655	20.620	12.9 x
1976	11.63	18.46	57.9	640	26.435	12.9 x
1977	12.57	18.22	59.9	644	32.090	12.6 x
1978	12.95	16.39	60.1	641	37.640	10.7 x
1979	28.88	32.09	62.8	642	49.875	12.5 x
1980	35.82	35.82	59.8	650	68.995	15.1 x
1981	34.51	36.71	56.0	663	96.230	15.0 x
1982	31.96	34.74	53.8	690	98.685	13.7 x
1983	28.82	32.75	53.0	693	90.000 <sup>g</sup>	11 x <sup>h</sup>
1984	28.81	33.14	54.2	689	n.a.	n.a.
1985	27.63	n.a.	53.5	700	n.a.	n.a.

<sup>a</sup> Rotterdamer Spotpreis für Arabian Light in \$/b (aus: Petroleum Economist, Petroleum Intelligence Weekly, OPEC-Bulletin, versch. Ausg.)

<sup>b</sup> Rotterdamer Spotpreis, gewichtet mit dem Exportpreisindex für verarbeitete Produkte aus den Industrieländern auf Dollarbasis, 1980=100 (aus: UN Monthly Statistical Bulletin, versch. Ausg.)

<sup>c</sup> in Mio. Barrel pro Tag (aus: OPEC Annual Statistical Bulletin 1983 und Oil and Gas Journal 30.12.1985)

<sup>d</sup> nachgewiesene Reserven in Mrd. Barrel (aus: OPEC Annual Statistical Bulletin 1983 und Oil and Gas Journal 30.12.1985)

<sup>e</sup> in Mrd. \$ (aus: Chase Manhattan Bank, Capital Investments of the World Petroleum Industry)

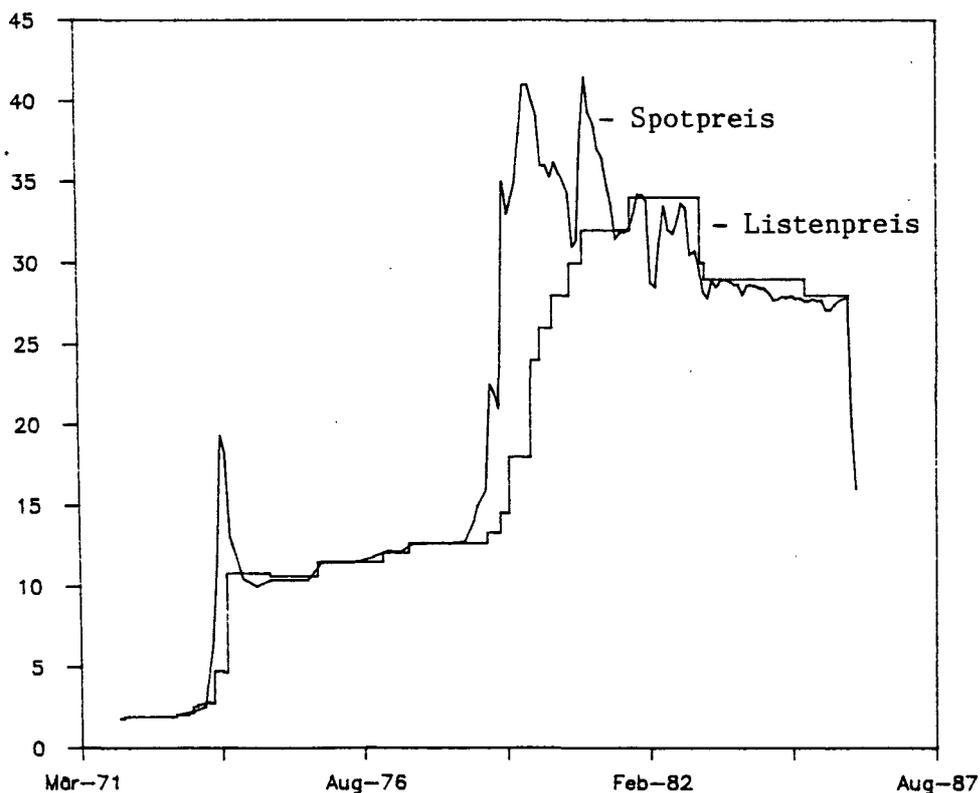
<sup>f</sup> eigene Berechnungen (Zahlen aus: UN Statistical Yearbook, versch. Ausg.)

<sup>g</sup> geschätzt

<sup>h</sup> eigene Schätzung

Der aus der Theorie der Nutzungsrechte und aus der Hotelling-Theorie ableitbare Übergang auf einen anderen Preispfad ist mit den beobachteten Preisanstiegen konsistent. Aber die von der Hotelling-Theorie behauptete langfristige Zunahme des Ressourcenpreises ist - sieht man von den Phasen 1973 - 1981 bei Erdöl und 1973 - 75 bei den nicht-energetischen Rohstoffen ab - nicht auszumachen. Wie ist diese Diskrepanz zwischen den Implikationen der Theorie und den Beobachtungen der Realität zu erklären? Eine mögliche Antwort lautet, daß die einfache Version des Hotelling-Paradigmas die Realität nicht hinreichend abbildet.

Schaubild 2: Preise für Arabian Light



2. Die intertemporalen Implikationen eines Übergangs der Nutzungsrechte variieren mit den Optionen des Ressourcenlandes und damit der Modellierung des Hotelling-Paradigmas.

Bei gegebener Zielfunktion eines Landes variieren die Opportunitätskosten mit den Optionen, welche das Land für die Verwendung seiner Ressourcenerlöse hat. Das einfache Referenzmodell kann realistischer gestaltet werden, wenn zusätzliche Optionen für das Ressourcenland berücksichtigt werden. Im Fall der internen Kapitalakkumulation verwendet das Land Ressourcenerlöse für den Aufbau eines eigenen Kapitalstocks, indem es z.B. Kapitalgüter importiert. In diesem Fall verlangt das intertemporale Optimum, daß die Preissteigerungsrate der Ressource mit der Grenzproduktivität des Kapitals übereinstimmt. Es ergibt sich ein ähnlicher Preispfad wie Pfad 2 in Schaubild 1, lediglich mit dem Unterschied, daß die Grenzproduktivität des Kapitals mit dem Kapitalstock variiert.

Ein weiterer realistischer Fall ist, daß ein Ressourcenland sich verschulden muß, um seine Rohstoffindustrie aufzubauen. Nimmt man eine Segmentierung des Weltkapitalmarkts in der Weise an, daß ein ressourcenreiches Land einen höheren Zins  $r_1$  für seine Schulden zahlen muß, als es für Finanzkapital erhält, also  $r_1 > r_2$ , so bedeutet dies, daß wir zwei Phasen des Preisanstiegs erhalten mit

$$\hat{p}_1 = r_1 > \hat{p}_2 = r_2 .$$

Der Preispfad (Pfad 1 in Schaubild 3) weist einen Knick im Zeitpunkt  $\hat{t}$  auf, in dem die Schuld zurückgezahlt ist und das Land von der Schuldner- in die Gläubigerposition wechselt - die Metamorphose der Mexikaner zu Saudis.

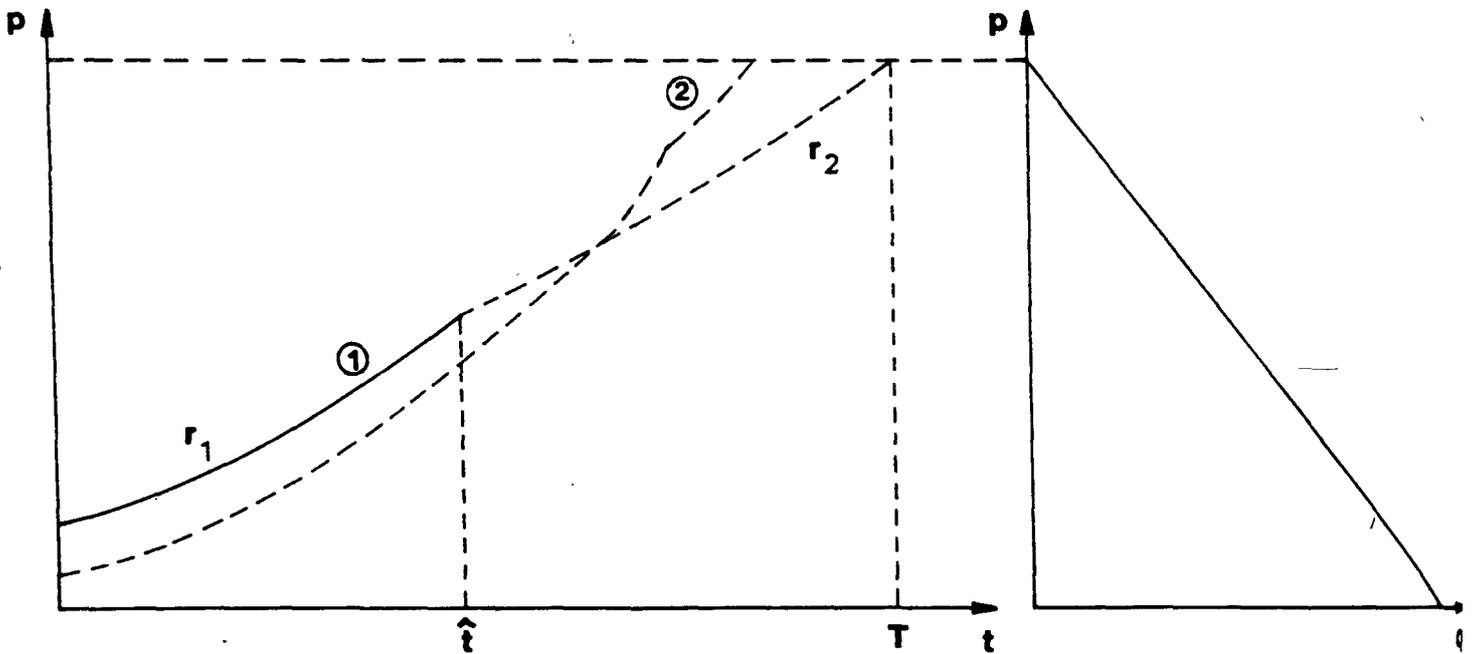


Schaubild 3: Verschuldung und Hotelling-Pfad

Steigt parametrisch die Höhe der Verschuldung, so wird für eine längere Zeit zurückgezahlt; das Land ist für eine kürzere Zeit Gläubiger (Pfad 2); und der Anfangspreis wird fallen. Denn sonst ist das Bestandsgleichgewicht verletzt.

Eine weitere Option ist der Gütertausch: Das Ressourcenland gibt Erdöl her, um damit Güter, z.B. Konsumgüter, importieren zu können. Es läßt sich zeigen, daß in diesem Fall der Preis der natürlichen Ressource nach der Formel  $\hat{p} = \delta/m$  steigt und sich asymptotisch an den Verschmäh-Preis (choke-off price) annähert (Siebert 1985);  $\delta$  kennzeichnet die Zeitpräferenzrate und  $m$  die Marshall-Lerner Bedingung.

Außerdem fällt der im Referenzmodell behauptete Preisanstieg mit der Diskontrate geringer aus, wenn eine Reihe von Tatbeständen bei den Angebotsbedingungen berücksichtigt werden. Denn Abbaukosten pro Periode treiben einen Keil zwischen Marktpreis und Nutzungskosten. Bei konstanten Abbaukosten steigt der Preis mit einer geringeren Rate als die Nutzungskosten, die mit der Diskontrate zunehmen; bei bestandsabhängigen Abbaukosten nimmt der Preis zu, während die Nutzungskosten sinken können (Siebert 1983). Fixkosten des Abbaus, also Kosten für die Erschließung einer Mine implizieren, daß der Schattenpreis der Kapazität für das Preisprofil wichtiger wird als die user costs. Je höher die Fixkosten, um so weniger bedeutend werden die Nutzungskosten.

Wenn im Verlaufe der Zeit ungünstigere Lagerstätten mit jeweils höheren Fixkosten in Angriff genommen werden müssen, so ergibt sich ein Sprung in den Nutzungskosten. Lagerstätten mit höheren Fixkosten haben niedrigere Nutzungskosten.

Über die Erwartungen der Anbieter besteht ein Zusammenhang zwischen Nachfrageverhalten und Angebotsverhalten. Wenn sich die Erwartungen der Anbieter ändern, wenn etwa die Anbieter eine geringere zukünftige Knappheit erwarten, so lohnt es sich nicht, Ressourcen im Boden zu lassen; es ist vielmehr von Vorteil, die Ressourcen verstärkt anzubieten. Nachfragereduzierungen oder das Auffinden einer Backstop-Technologie bewirken also einen Wechsel des Preispfades und damit für die Periode der Erwartungsänderung einen reduzierten Preisanstieg (Preissprung nach unten). In dieser Interpretation ist das Hotelling-Paradigma durchaus auch mit einem weniger stark steigenden Ressourcenpreis zu vereinbaren. Allerdings spielt dann die Modellierung der Erwartungsbildung eine zentrale Rolle. Auch kann man fragen, ob die Hotelling-Hypothese durch den Einbezug der Erwartungen gegen eine Falsifizierung immunisiert ist.

Schließlich ist darauf hinzuweisen, daß langfristige Orientierungen von kurzfristigen Phänomenen überlagert werden. Zwar gibt es neben einer langfristigen Orientierung infolge der Bestandsrestriktion, also der Berücksichtigung zukünftiger Interessen, andere Gründe, warum Abbauentscheidungen

im Ressourcenbereich langfristig sein müssen, so u.a. die Explorationskosten und insbesondere die Erschließungskosten einer Mine (z.B. für Infrastruktur), die sich nur dann lohnen, wenn diese Fixkosten auf große Abbaumengen umgelegt werden können. Außerdem bedingt die Lebensdauer der Anlagen wie Verhüttungsanlagen - bei mineralischen Rohstoffen etwa 30 Jahre - die Zeitdauer des Abbaus. Es gibt aber auch eine Reihe von Gründen, warum eine langfristige Orientierung ausbleibt. So ist der "high absorber" infolge starken Bevölkerungswachstums, infolge der Anspruchserwartung der Bevölkerung in bezug auf Konsum- und Entwicklungsniveau und aufgrund anderer Bedingungen darauf angewiesen, Deviseneinnahmen einer bestimmten Höhe zu erzielen. Diese kurzfristige Zielsetzung kann die langfristige Orientierung verdrängen. Bei sinkenden Ressourcenpreisen auf dem Weltmarkt kann eine konstante Deviseneinnahme nur durch ein größeres Angebot erzielt werden (inverses Angebotsverhalten). Die Unsicherheit über den Fortbestand des Einflusses einer politischen Oligarchie kann ebenfalls zu einer Verkürzung des Zeithorizonts führen. Ferner sorgen Zeitverzögerungen für die Kapazitätserweiterungen als Reaktion auf steigende Ressourcenpreise (Erschließung neuer Minen, Entwicklung einer Alternativtechnologie) für Preissoszillationen von der Angebotsseite her. Letztendlich sind Preisschwankungen auch auf schwankende Nachfrage infolge konjunktureller Bewegungen der Weltwirtschaft zurückzuführen.

3. Der Übergang der Nutzungsrechte sollte Auswirkungen auf die internationale Struktur der Erdölproduktion, des Erdölhandels und der Investitionen im Erdölbereich haben.

Der Übergang der Nutzungsrechte auf die Erdölländer sollte sich aber nicht nur in der Entwicklung der Preise zeigen. Vielmehr sollte man nach Hotelling neben steigenden Preisen sinkende Produktionsmengen, zunehmende Investitionen und möglicherweise eine stärkere Streuung von Produktion und Investitionen auf neue Anbieterländer (Erschließung neuer Lagerstätten) erwarten. Infolge der Preissteigerung sollte sich bei unelastischer Nachfrage ein stärkerer Anteil der natürlichen Ressourcen am Welthandel ergeben.

Förderung und Verbrauch von Erdöl haben sich von 27 Mio Barrel pro Tag 1963 auf 62,8 Mio Barrel pro Tag 1979 erhöht. Dies entspricht einer jährlichen Wachstumsrate von 5,5 %. Von 1979 bis 1985 hat sich die Nachfrage nach Öl um ca. 15 % verringert; sie liegt seit 1982 unter dem Niveau von 1973. Bei der regionalen Verteilung der Förderung fällt vor allen Dingen der gesunkene OPEC-Anteil auf. Während 1973 die OPEC-Länder 55 % des Welterdölbedarfs förderten, betrug ihr Anteil 1985 nur noch 29 v.H.. Dies resultiert zum einen aus der stark gesunkenen Nachfrage, auf der anderen Seite aber auch aus dem Anstieg der Rohölförderung in den Industrieländern und einigen Nicht-OPEC Staaten wie z.B. Mexiko. So hat sich

z.B. die westeuropäische Erdölförderung in den letzten zehn Jahren versechsfacht und leistet inzwischen einen bedeutenden Beitrag zur heimischen Versorgung.

Die Preis- und Mengenentwicklung spiegelt sich auch im Anteil des Rohöls am Welthandel wider (1972: 6,2 v.H., 1974: 13,5 v.H., 1980: 15,0 v.H., vgl. Tabelle 3). Seit 1982 hat sich der Anteil des Rohöls am Welthandel wieder stark verringert, was zum einen auf das Sinken der Preise und der Nachfrage zurückzuführen ist, aber auch auf die Bemühungen vieler Länder, ihre Importabhängigkeit durch Erhöhung der heimischen Produktion zu reduzieren.

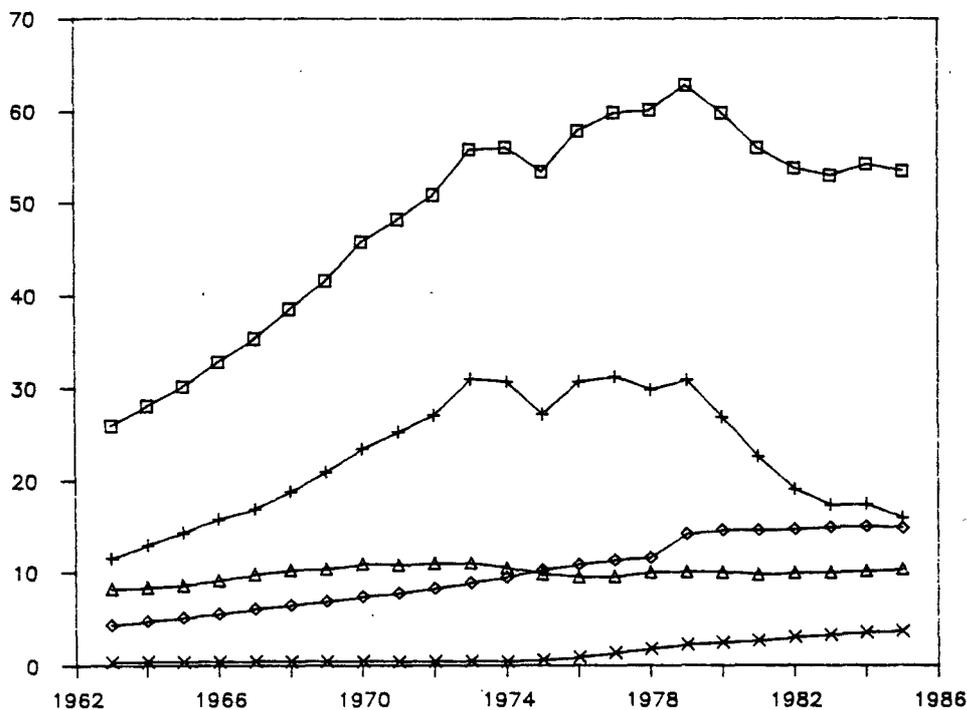
Die nachgewiesenen Reserven an Rohöl hatten sich in der Dekade vor der ersten Ölkrise fast verdoppelt (1963: 331 Mrd Barrel, 1973: 616 Mrd Barrel), was einer jährlichen Wachstumsrate von 6,2 v.H. entspricht. In der folgenden Dekade stiegen die Reserven nur noch mit einer durchschnittlichen jährlichen Rate von 0,5 v.H.. Die OPEC-Länder verfügen über zwei Drittel der Reserven, produzieren aber derzeit weniger als ein Drittel des weltweit geförderten Öls.

Die Investitionsausgaben im Erdölsektor haben sich von 14 Mrd US\$ (1973) auf 90 Mrd US\$ (1983) erhöht. In den Jahren starker Ölpreiserhöhungen (1974, 1979, 1980) stiegen die Investitionsausgaben überdurchschnittlich stark an. Der größte Teil der weltweiten Investitionsausgaben fällt in den USA

an. Ihr Anteil hat sich seit 1961 nicht wesentlich verändert und lag immer zwischen 50 und 60 v.H.. Dagegen hat sich der Anteil Westeuropas von 2 % zu Beginn der sechziger Jahre auf 12 % zu Beginn der achtziger Jahre erhöht. Dies ist sicher aus den hohen Explorations- und Kapitalkosten im Offshore-Bereich (Nordsee) zu erklären. Der Anteil der Entwicklungsländer hat sich nicht wesentlich verändert.

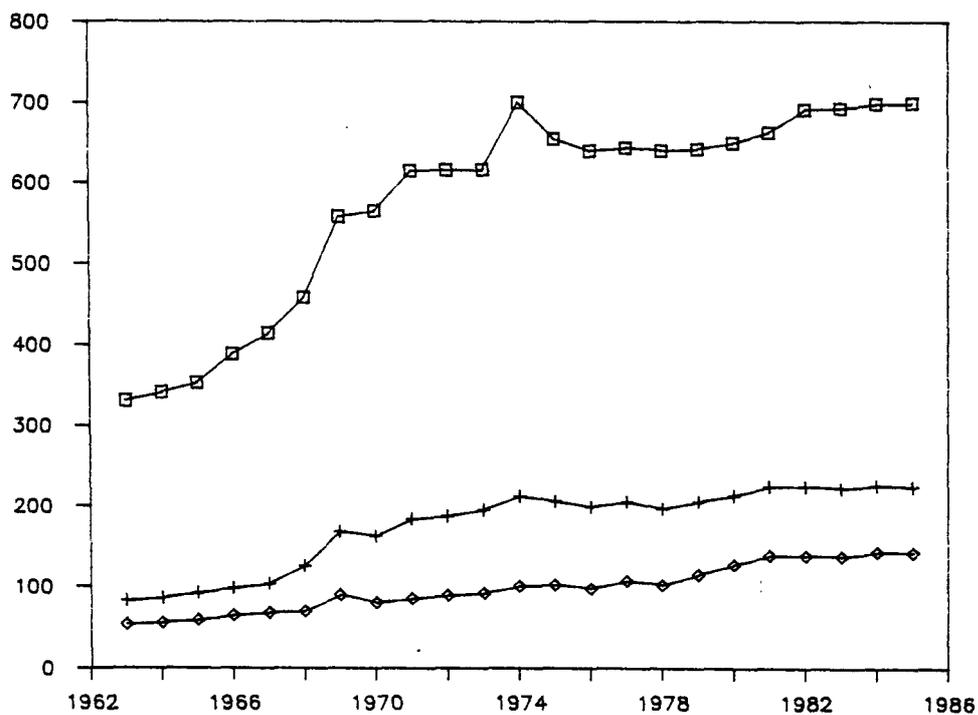
Folgende Trends lassen sich zusammenfassen: die Phasen des Preisanstiegs sind von einer Zunahme der Investitionen und einer Zunahme des Anteils des Erdölhandels am Welthandel begleitet. Die Weltreserven an Erdöl stagnieren kurz vor den Erdölkrisen. Seit Anfang der 80er Jahre beobachten wir einen Rückgang der Nachfrage. Auffallend ist eine seit etwa zehn Jahren nur noch langsam anwachsende Rohstoffbasis (nachgewiesene Reserven) - möglicherweise eine Erinnerung an die Botschaft des Hotelling-Szenarios.

Schaubild 4: Förderung (in Mio. b/d)



□ WELT      + OPEC      ◇ ZENTR. PLANWIRTSCH.  
 △ NORDAMERIKA      × WESTEUROPA

Schaubild 5: Reserven (in Mrd. Barrel)

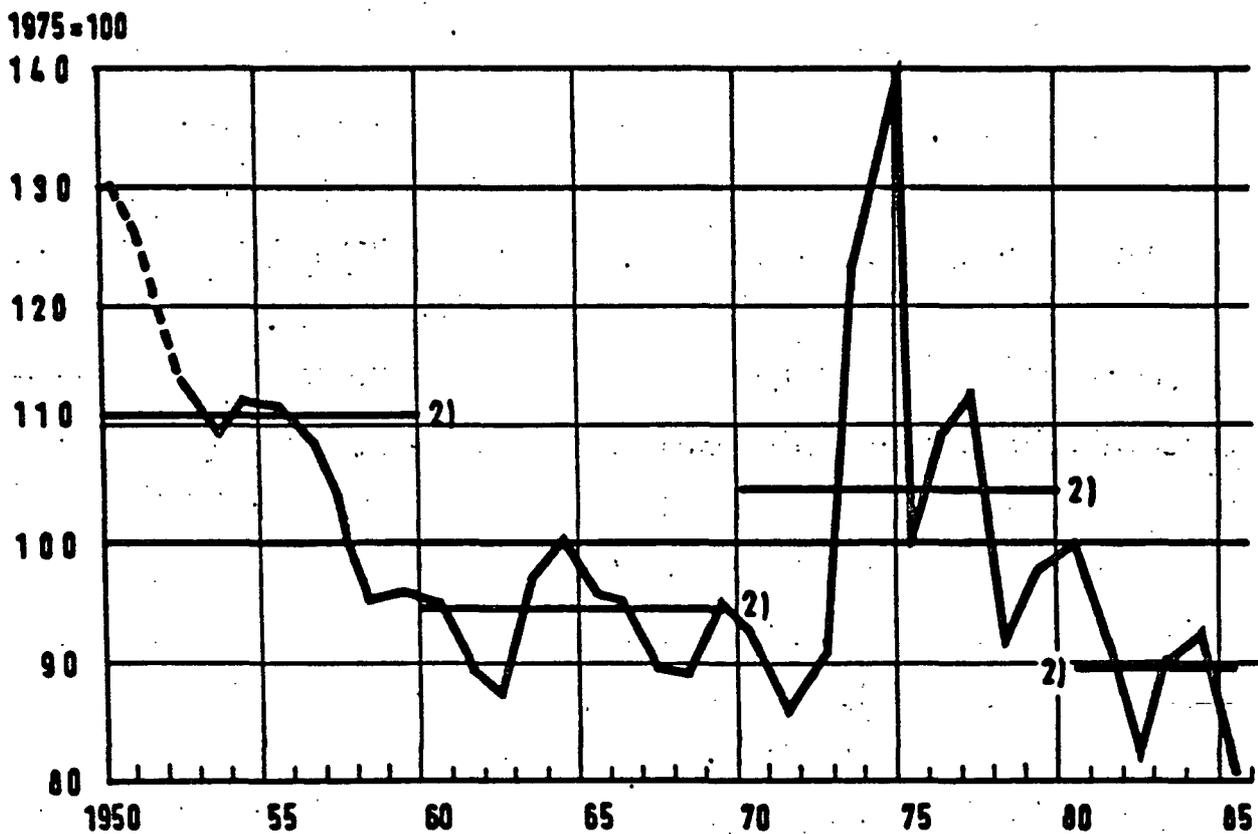


□ WELT      + NICHT-OPEC-LÄNDER  
 ◇ WESTL. WELT O. OPEC

4. Auf den Märkten für nichtenergetische mineralische Rohstoffe sollte sich eine längerfristige Orientierung zeigen.

Der HWWA-Rohstoffpreisindex (real) zeigt für die Zeit 1950 - 1973 eine fallende Tendenz, sodann einen Anstieg bis 1975; danach eine fallende Tendenz.

### Reale Rohstoffpreise<sup>1)</sup>



1) HWWA-Index für die nichtenergetischen Rohstoffpreise, deflationiert mit dem UN-Index der Durchschnittswerte für verarbeitete Exporterzeugnisse der Industrieländer.

2) Perioden-Durchschnitt.

Schaubild 6

Das Produktionsniveau ist für die (19) wichtigsten mineralischen Rohstoffe seit 1950 stark angestiegen, jedoch mit sinkender Wachstumsrate.

In der regionalen Verteilung der Produktion und der Reserven hat sich zwischen 1970 und 1980 kaum eine Veränderung ergeben. In den Industrieländern werden nach wie vor etwa 40 % der mineralischen Rohstoffe gefördert, in den Staatshandelsländern gut 30 %, in den Entwicklungsländern knapp 30 %. Der Anteil der Entwicklungsländer an den Weltvorräten an mineralischen Rohstoffen ist jedoch gestiegen von 30 % (1974) auf 36 % (1981), während sich der Anteil der westlichen Industrieländer genau entgegengesetzt entwickelt hat (Bundesanstalt für Geowissenschaften 1982).

Bei den Investitionen läßt sich feststellen, daß die Direktinvestitionen ausländischer Förderunternehmen in den Entwicklungsländern seit den 50er Jahren zurückgegangen ist. Beispielsweise ist der Anteil der US-Auslandsinvestitionen im Bereich Bergbau und Verhüttung, der in Entwicklungsländern getätigt wurde, von 63 v.H. (1950) auf 31 v.H. (1980) zurückgegangen (Radetzki 1982). Ähnliches gilt für Großbritannien. Die Entwicklungsländer haben ihren Anteil an der Weltproduktion aber durch staatliche Unternehmen gehalten.

Der Anteil der mineralischen Rohstoffe (genauer Industrierohstoffe) am Welthandel ist seit 1960 mit fast 20 % bis Anfang

der achtziger Jahre (1981 - 1983) mit 7 % stark gefallen (United Nations 1985, S. 3).

Inwieweit die Preissteigerungen bei den nicht-energetischen Rohstoffen auf die Änderung von Nutzungsrechten zurückzuführen sind, läßt sich nicht eindeutig festmachen. Ein langfristig steigender Preistrend im Sinne des Hotelling-Ansatzes bei den Ressourcenländern zugewiesenen Nutzungsrechten läßt sich nicht beobachten.

5. Der Übergang der Nutzungsrechte bewirkt Vermögensänderungen, aber der Wert des Nutzungsrechts variiert mit den ökonomischen Bedingungen und den Anpassungsprozessen.

Verfügungsrechte über natürliche Ressourcen stellen einen Vermögenswert dar, da aus der Nutzung von Rohstoffen ein Einkommensstrom abgeleitet werden kann. Der Vermögenswert einer Ressourceneinheit ist als Barwert des Schattenpreises, also der impliziten Bewertung der Ressource im Boden, zu interpretieren. Der Übergang der Nutzungsrechte hat also eine Umverteilung von Vermögen zur Folge. Diese Vermögensumverteilung hat sich in den beiden Erdölkrisen in der Umlenkung des Weltrealeinkommens zugunsten der OPEC gezeigt. Ein Indiz für diese reale Umverteilung waren die Handelsbilanzüberschüsse der OPEC, beispielsweise 53,2 Mrd. US-\$ 1974 und 86,7 Mrd. US-\$ 1980 (Siebert 1985, S. 67).

Der Vermögenswert von Nutzungsrechten variiert mit den Anpassungen der Wirtschaftssubjekte. Die Definition eines Nutzungsrechtes weist den Schattenpreis einer Ressource - die Knappheitsrente - einem bestimmten Marktteilnehmer zu. Insoweit es den anderen Marktteilnehmern gelingt, das Knappheitsproblem durch ihre Reaktionen wie etwa Energieeinsparung und Entwicklung einer Alternativtechnologie abzuschwächen, ändert sich der Wert des Nutzungsrechts. Dies gilt auch, wenn andere Marktteilnehmer wie Anbieter des gleichen oder eines verwandten Gutes durch ihr Verhalten die Verknappung entschärfen. Im Fall der OPEC kann der Rand des Kartells als Beispiel angeführt werden.

Die in einer gegebenen Ausgangssituation erfolgenden Vermögensumverteilungen infolge der Änderung der Nutzungsrechte müssen also nicht bestehen bleiben; vielmehr suchen die Marktteilnehmer nach Möglichkeiten, von dem Nutzungsrecht "der anderen" unabhängiger zu werden.<sup>3)</sup> Damit wird das Nutzungsrecht weniger wert; die mit Nutzungsrechten verbundenen Knappheitsrenten werden reduziert oder fallen denjenigen zu, die das Nutzungsrecht entwerten.

6. Der Übergang der Nutzungsrechte an den Reserven bedingt neue vertragliche Regelungen.

In den Modellen des Hotelling-Typs wird auch in fortgeschritteneren Versionen - etwa mit hohen Erschließungskosten und unter Einbeziehung verschiedener Risiken - nicht der Tatsache Rechnung getragen, daß der Abbau natürlicher Ressourcen eine Kombination verschiedener Leistungen ist:

- Exploration
- Erstellung der Abbauanlagen mit hohen Fixkosten
- Finanzierung der Investitionen
- Laufende Produktion
- Absatz

Diese verschiedenen Funktionen sind nicht notwendigerweise in der Hand eines einzigen Agenten, es müssen vielmehr verschiedene Agenten wie Ressourcenland, Explorations- und Abbauunternehmen, Kapitalgeber etc. zusammenkommen. Neben der Vielzahl der Agenten sind bei realistischer Betrachtung die Risiken der verschiedenen Funktionen zu berücksichtigen. Risiken können nur in bezug auf die spezifischen Ziel-funktionen und Restriktionen oder Optionen der einzelnen Agenten definiert werden. Was für den einen ein Risiko ist, muß für den anderen kein Risiko sein. Dies gilt nicht nur bei unterschiedlicher Risikofreudigkeit. Betrachten wir das Risiko, daß der Ressourcenpreis schwankt. Für ein Exportland

ohne starke heimische Nachfrage nach Erdöl (Nigeria) wird dieses Risiko gravierender sein als für ein Land mit starker heimischer Nachfrage nach Erdöl (Großbritannien), bei dem niedrigere Energiepreise stimulierend wirken. Das Risiko (einer Preissenkung) wird auch für einen high absorber ohne einen großen Bestand an internationalem Finanzkapital (Nigeria) größer sein als für einen low absorber (Saudi Arabien) mit relativ hohem Zinseinkommen. Das Risiko einer Preissenkung bei Erdöl wird für ein Land groß sein, das nur Erdöl exportiert. Umgekehrt stellt für ein rohstoffimportierendes Industrieland die Preisschwankung nach oben ein Risiko dar, und zwar ein unterschiedliches Risiko, je nachdem wie stark die heimische Ressourcenbasis ist. Damit wird die Frage interessant, durch welche vertraglichen Regelungen die verschiedenen Agenten zusammenwirken, und wie die Risiken auf sie verteilt werden. Im folgenden betrachten wir die Risiken des Ressourcenlandes und der internationalen Abbauunternehmung. Von Risiken der anderen Agenten, etwa der Kapitalgeber, wird abstrahiert.

In einer einfachen intuitiven Vorstellung gewährleistet ein Risikomarkt die optimale Allokation des Risikos auf das Ressourcenland und die Ressourcenunternehmung. Bezeichne in Schaubild 7  $r_\sigma$  die Risikoprämie und  $\sigma$  das Risiko, das von einem Agenten (Unternehmung) zu tragen ist. Ist die Risikoprämie  $r_\sigma$  gering, so hat eine Unternehmung eine geringe Bereitschaft, Risiko zu übernehmen. Steigt die Risikoprämie  $r_\sigma$ ,

so steigt die Bereitschaft der Unternehmung, Risiko zu übernehmen (Angebotskurve für die Übernahme von Risiko). Das Ressourcenland fragt die Übernahme des Risikos nach. Muß es eine hohe Risikoprämie zahlen, so ist es bereit, das Risiko selbst zu tragen. Muß es eine geringe Risikoprämie zahlen, so wird das Land mehr Risikoübernahme nachfragen. Ein Gleichgewicht stellt sich bei einer Risikoprämie ein, bei der sich die Bereitschaft zur Risikoübernahme und der Wunsch zur Risikoabgabe entsprechen.

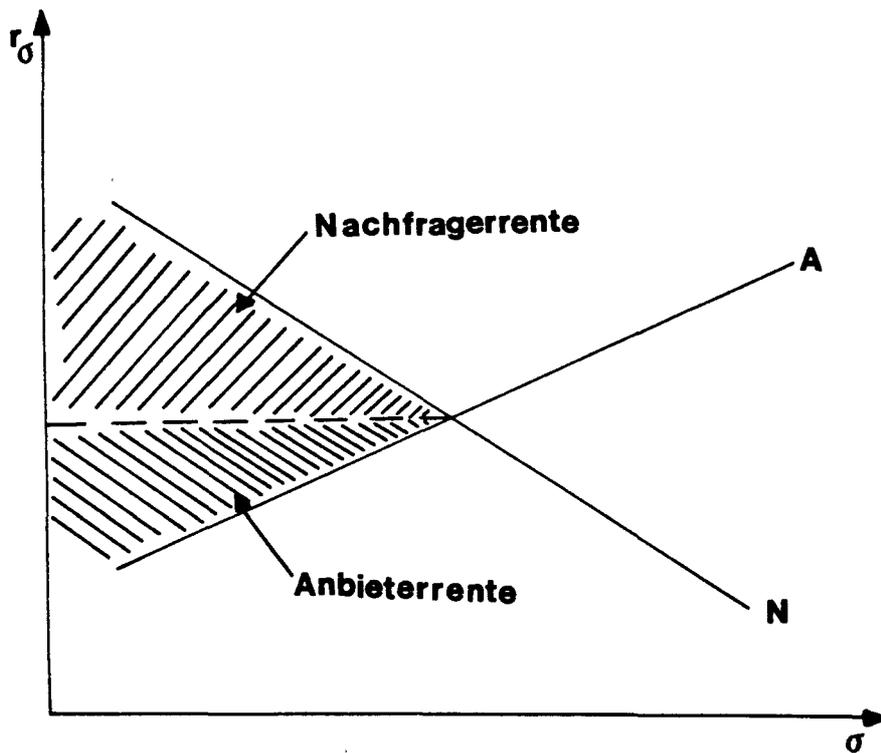


Schaubild 7: Risikoallokation

Ähnlich wie auf einem Gütermarkt die Konsumentenrente und die Produzentenrente Vorteile für beide Parteien signalisieren, gibt es auch bei der Risikoallokation Vorteile für beide Marktseiten.

Im Ressourcenbereich werden in der Regel unterschiedliche Risiken unterschieden, nämlich

- Explorationsrisiko (auch geologische Risiken),
- Wirtschaftliche Risiken, in der Regel unterteilt in Kostenrisiko, Absatzmengenrisiko, Preisrisiko und
- politische Risiken wie Risiken der Änderung der Besteuerung, der Vertragsänderung und Enteignungsrisiko.

Die verschiedenen vertraglichen Modalitäten weisen dem Ressourcenland und der Abbauunternehmung unterschiedliche Risiken zu. Bei einer Konzession trägt die Unternehmung alle wirtschaftlichen Risiken, erfährt aber auch alle Vorteile des Vertrags. Bei einer Nationalisierung der Produktionsstätten hat das Land alle Vorteile, trägt aber auch alle Risiken. Besonders deutlich wird dies bei der neuen Form der "net-back-Verträge", bei denen das Land bezüglich des Preisrisikos in der Hand der Endnachfrager ist.

Bei vertraglichen Zwischenformen werden die verschiedenen Risiken unterschiedlich auf die beiden Vertragsparteien zugewiesen.

Risikoallokation vertraglicher Regelungen

Vertragsformen → Risiken →		Konzession (Royalty)	Produktions- mengen- teilung	Preis pro Faß- vertrag	Dienst- leistungs- vertrag	Nationali- sierung
Politisches Risiko (Enteignung)		Firma	Firma	Firma	Firma	-
Explorations- risiko		Firma	Firma	Firma	Land	Land
Wirtschaftliches Risiko	Kosten- risiko	Firma	Firma	Firma	Land	Land
	Absatz- mengen- risiko	Firma	Firma	Land	Land	Land
	Preis- risiko	Firma	Firma	Land	Land	Land

Tabelle 4

In Tabelle 4 sind horizontal unterschiedliche Vertragsformen mit zunehmender Risikobeteiligung des Landes (und gleichzeitig zunehmenden Vorteilen) verzeichnet. Vertikal sind die verschiedenen Risiken aufgetragen. Beim Dienstleistungsvertrag trägt die Firma das politische Risiko, alle anderen Risiken liegen beim Land. Beahlt das Land der Unternehmung einen festen Preis pro Faß, so übernimmt die Firma auch das Explorations- und das Kostenrisiko; das Land trägt das Absatzmengen- und das Preisrisiko. Bei den Produktionsteilungsverträgen teilen sich Land und Firma das Absatzmengen- und das Preisrisiko.<sup>4)</sup> Tendenziell ergibt sich folgende Aussage: Je mehr Risiken das Ressourcenland übernimmt, um so größer sind die Gestaltungsmöglichkeiten und die Gewinne des Landes.

Die Risikoallokation beim Ressourcenabbau ist nicht nur eine zweidimensionale Beziehung zwischen Ressourcenland und Abbaunternehmen. Vielmehr wird die Risikoallokation von einer Reihe weiterer Agenten beeinflusst. So von Kapitalgebern, aber auch über Modalitäten des Absatzes wie etwa langfristige Liefer- oder Abnahmeverträge. Betrachtet man etwa die Risikoallokation eines Großprojekts, so kann man sich ein System interdependenter Risikomärkte vorstellen, auf denen zwischen verschiedenen Agenten unterschiedliche Risiken gehandelt werden [Kapitalmarkt (Finanzierungsrisiko, Ausfallrisiko), langfristige Lieferverpflichtungen (Absatzrisiko, Versorgungsrisiko), Spotmarkt, Markt für Explorationsleistungen (Explorationsrisiko)]. Zwischen diesen Märkten besteht ein

Gleichgewicht in bezug auf die Risikoallokation. Wenn auf einem Markt eine Störung erfolgt, etwa in der Bereitstellung von Risikokapital durch die Kapitalgeber, muß das auf das gesamte Marktgleichgewicht und die Risikoallokation durchschlagen. Es ist eine interessante Frage, wie ein solches Gleichgewicht aussieht. Die Strategie des Aufschnürens des traditionellen Leistungspakets der internationalen Unternehmen setzt an diesem Phänomen an (siehe unten).

7. Der Übergang der Nutzungsrechte an den Reserven führt zu neuen Besteuerungsmodalitäten.

Die Besteuerung natürlicher Ressourcen ist ein wichtiger Aspekt der vertraglichen Regelungen. Interpretiert man die institutionellen Regelungen der Besteuerung als Resultat eines Verhandlungsprozesses zwischen Ressourcenländern und Abbaunternehmen, so ist die Verhandlungsposition durch eine Asymmetrie gekennzeichnet: Die Abbaunternehmung ist in einer starken Verhandlungsposition, bevor sie mit der Exploration über die in der Regel noch unbekanntes Reserven beginnt und bevor sie ihre Investitionen tätigt. In dieser Verhandlungssituation kann die Abbaunternehmung günstige steuerliche und vertragliche Regelungen verlangen und auch durchsetzen. Ist die Exploration erfolgreich und die Investition getätigt, wird die Verhandlungsposition der Abbaunternehmung erheblich geschwächt (Vernon 1971, Mikesell 1971, Palmer 1980). Ex post besteht das ex-ante Risiko der Exploration nicht

mehr. Nachdem der Abbau begonnen hat und die cash-sink-hole der Investitionsausgaben für die Unternehmung überwunden ist, fallen hohe Periodengewinne an, die im Ressourcenland den politischen Druck zur Vertragsrevision oder zur Revision der steuerlichen Regelung verstärken. Das Land hat einen Anreiz, den Vertrag zu brechen. Vernon (1971) spricht deshalb von "obsolescence bargaining", die neuere Literatur von "contract risk". Die Verhandlungsposition der Beteiligten variiert also mit der Zeit.

Diese Gegebenheit hat zu neuen Besteuerungsmodalitäten geführt, die das Vertragsrisiko zu reduzieren trachten. Ein Beispiel ist die Rohstoffrentensteuer ("Resource Rent Tax"; Garnaut/Clunies Ross 1975; Meyer 1984), nach der Gewinne oberhalb einer Mindestrendite versteuert werden. Diese Steuer auf Cash-Flow ist durch Verlustvortrag und Verzinsung des Verlustvortrags gekennzeichnet. Die Verzinsung des Verlusts mit einer sogenannten Schwellenrate bedeutet, daß - bei positiver Entwicklung eines Projekts - das eingesetzte Kapital mit dieser Rate verzinst wird. Damit besteht für die Unternehmen ein Anreiz, eine Lagerstätte zu entwickeln und nicht zu schnell abzubauen. Die Koppelung der Resource Rent Tax mit einer Körperschaftssteuer soll dem Land Einnahmen sichern und durch die Abschöpfung von Gewinnen den politischen Anreiz für das Land reduzieren, den Vertrag zu brechen.

8. Der Übergang der Nutzungsrechte hat die Strategie des Auf-  
schnürens des Leistungspakets der internationalen Firmen zur  
Folge.

Großprojekte des Ressourcenabbaus erfordern, daß eine Reihe von verschiedenen Funktionen wie Exploration, Finanzierung, Distribution usw. zusammenfinden. In der Vergangenheit übernahmen es die internationalen Firmen, die relevanten Leistungen als Bündel anzubieten. Durch den Übergang der Nutzungsrechte an Reserven stellte sich für die Ressourcenländer die Frage, inwieweit das Paket der angebotenen Funktionen aufgeschnürt werden kann. Diese Strategie des Aufschnürens eines Leistungspakets erfordert eine Risikoallokation auf verschiedene Agenten. Gelingt es dem Ressourcenland, die mit den unterschiedlichen Funktionen verbundenen Risiken auf andere Agenten zu verlagern, so kann es die Vorteile, die bei einer Abbauunternehmung anfallen würden, selbst erhalten, allerdings muß das Land zur Anlockung von Risikokapital, der Technologie in Exploration und Abbau und auch für den Zugang zum Absatzmarkt entsprechende Risikoprämien an andere Agenten zahlen.

9. Der Übergang der Nutzungsrechte zieht die Strategie der vertikalen Integration durch die Ressourcenländer nach sich.

Durch den Übergang der Nutzungsrechte wurde die vertikale Integration innerhalb der multinationalen Erdölunternehmen zerschlagen, da diese ihren "upstream" Bereich verloren, in der Regel aber weiterhin die "downstream" Aktivitäten unter ihrer Kontrolle behielten. Die Ressourcenländer verfolgen nun als eine Folge des Übergangs der Nutzungsrechte die Strategie der vertikalen Integration.<sup>5)</sup> Nach dieser Strategie versucht das Ressourcenland, die nachgelagerten Produktionsprozesse an sich zu binden (Siebert und Rauscher 1985). Ausgangspunkt bei Erdöl ist das Vorhandensein von Begleitgas, das als Kuppelprodukt bei der Erdölförderung anfällt und bisher größtenteils abgefackelt wurde. Ziel ist es, höherwertige downstream-Produkte wie Benzin und "feedstocks" für die chemische Industrie zu erstellen (Ammoniak, Äthylen).

In einigen Ländern kann bereits ein beachtlicher Anteil der heimischen Erdölproduktion in eigenen Raffinerien verarbeitet werden, so in Algerien und Venezuela 70 v.H., in Kuwait etwa 60 v.H.. 1982 betrug der Anteil der OPEC-Länder an der weltweiten Raffineriekapazität 8,9 %, für 1987 wird ein Anteil von 12 % erwartet.

Begünstigt wird diese Tendenz der vertikalen Integration durch neuerdings zu Tage tretende Standortnachteile in den

Industrienationen, die auf geänderte institutionelle Regelungen der Umweltnutzung zurückzuführen sind. Obwohl die Strategie der vertikalen Integration von den Anbieterländern bei vielen natürlichen Ressourcen verfolgt wird, ist sie bei Erdöl am weitesten fortgeschritten.

10. Der Übergang der Nutzungsrechte hat eine Änderung der Markthierarchien und der Vertriebsmodalitäten zur Folge.

Durch den Übergang der Nutzungsrechte auf die Ressourcenländer hat sich die Struktur der Ressourcenmärkte verändert. Bei natürlichen Rohstoffen sind vertikale Verflechtungen der Produktion in der Regel von großer Bedeutung. Diesen vertikalen produktionsmäßigen Interdependenzen entsprechen nach Williamson (1981) Organisations- oder Markthierarchien. So lassen sich bei Erdöl u.a. ein Markt für Nutzungsrechte an den Reserven, Tagesmärkte für das Roh- und für das Endprodukt, Märkte für langfristige Lieferungen und Terminmärkte unterscheiden. Durch den Übergang der Nutzungsrechte wird ein Markt für Verfügungsrechte über Reserven und Abbaumengen etabliert. Im Fall der vertikalen Integration gelingt es den Ressourcenländern, in weitere "downstream"-Märkte einzudringen bzw. direkt bis zum Endverbraucher vorzustoßen. So können die Ressourcenländer bei Produktionsteilungsverträgen die Spot-Märkte oder langfristige Lieferverträge aufwerten und die Verteilungswege über die Abbaunternehmen zurück-

drängen. Änderungen in den Nutzungsrechten wirken sich also auch auf die Markthierarchie aus (Williamson 1981).

In den sechziger Jahren, als die Nutzungsrechte den Abbauunternehmen zustanden, waren die Märkte für die Endnachfrageprodukte (Benzin, Heizöl) in den einzelnen Ländern das dominierende Element in der Markthierarchie: Die anderen Aktivitäten in der vertikalen Produktionsstruktur waren durch die Integration in den internationalen Unternehmen an die Märkte für Endprodukte gekoppelt. Vor und während der beiden Erdölkrisen gewann der Spotmarkt als Indikator der Knappheit eine beherrschende Rolle. Wurde die sogenannte Angstlücke - ein Angebotsüberschuß von 2 mbd - unterschritten, so stiegen die Preise. Als Folge der größeren Bedeutung des Spotmarktes wurden - insbesondere unter Aspekten einer diskretionären Politik in den Abnehmerländern - langfristige Lieferverträge interessant (vgl. Frankreich 1981). Die Tendenz zu langfristigen Lieferverträgen beruhte auf einer politischen Überschätzung des Knappheitsproblems.

Eine weitere strukturelle Änderung ist die seit Ende der siebziger und Anfang der achtziger Jahre zunehmende Bedeutung der Ölterminmärkte in London, New York und Chicago (Jackel 1985). Als vor 1973 die Nutzungsrechte an den Reserven den Ölfirmen zustanden, waren diese auf Terminmärkte nicht angewiesen. Ihre Erwartungen über zukünftige Knappheiten waren für die aktuelle Preisbildung hinreichend. Durch den Übergang

der Nutzungsrechte, die Zerschlagung der vertikalen Integration und durch das Auftreten einer größeren Zahl von Agenten auf der Angebotsseite gewannen jedoch Terminmärkte an Bedeutung.

Zwar gelang es den Erdölländern, die Abbauunternehmen über einen Markt für Abbaurechte, über den Spot-Markt und über langfristige Verträge teilweise und zeitweise zurückzudrängen. Aber dennoch sichert der Übergang der Nutzungsrechte an den Reserven (und teilweise an den Abbaumengen) nicht den Zugang zum Endnachfrager für Erdölprodukte. Letztlich variiert der Wert der Nutzungsrechte mit dem Zugang zum Endnachfrager. Die 1984 und 1985 zu beobachtende Vertragsform des "net back", die vom Iran und seit August 1985 auch von den Saudis praktiziert wird, läßt den Markt für Endprodukte wieder stärker in den Vordergrund treten. Eine Preissetzung des Ressourcenlandes für sein Produkt wird nicht versucht; das Land akzeptiert die Endproduktpreise, die sich in den Abnehmerländern einstellen. Langfristige Verträge werden in ihrer Bedeutung zurückgedrängt; gleichzeitig verliert der Spot-Markt für Rohöl die dominierende Signalfunktion für die Preisbildung.

### III. Konsequenzen für die Rohstoffpolitik der Industrieländer

Bei der Frage, wie sich der Übergang der Nutzungsrechte auf die ressourcenimportierenden Länder - die Industrienationen oder die Entwicklungsländer - auswirkt, ist zwischen kurzfristigen und langfristigen Problemen zu unterscheiden. Kurzfristige, politisch bedingte Versorgungsengpässe stellen abrupte Mengenverknappungen und Preiserhöhungen dar (Kartellbildung der OPEC; Iran-Krise). Falsche Reaktionen auf solche kurzfristigen Störungen wären (Siebert 1985)

- eine Politik der niedrigen Ressourcenpreise wie die USA in den siebziger Jahren, da damit die Krise verschärft wird,
- eine makroökonomische keynesianische Stabilisierungspolitik, da man damit keine Kausaltherapie betreibt, insbesondere keine Anreize zu einem sparsameren Umgang mit Energie in der Volkswirtschaft wirksam werden,
- ein Rationierungsschema, da Rationierungen - sieht man von Kriegen ab - nie funktioniert haben.<sup>6)</sup>
- eine Politik der Einkommenssicherung, da damit bei Verteuerung der Energie Arbeitslosigkeit produziert wird,

- eine Stützung der heimischen Währung über internationale Anleihen, da damit die Signale eines Ressourcenschocks nicht hinreichend an die Subsysteme der Ökonomie (z.B. Tarifpartner) weitergegeben werden.

Dagegen sind kurzfristig eher alle diejenigen Maßnahmen zu empfehlen, welche das Risiko reduzieren, von Versorgungsengpässen getroffen zu werden, wie

- Anreize (oder Verpflichtungen) zur privaten Lagerhaltung,
- staatliche Lagerhaltung (strategic reserve), die anti-zyklisch orientiert sein muß
- langfristige Lieferverträge, Kooperation und Streuung der Bezüge, allerdings unter Berücksichtigung der Opportunitätskosten dieser Maßnahmen und
- Bereitstellung heimischer Energiequellen, allerdings nur insoweit als die Opportunitätskosten der heimischen Energie durch das Versorgungsrisiko gerechtfertigt sind,
- bei besonders ausgeprägter Rohstoffabhängigkeit auch Anreize zur langfristigen Einsparung natürlicher Ressourcen.

Bei langfristig zu erwartenden Verknappungen sind langfristige Anpassungsprozesse gefordert, ausgelöst durch Preissignale, die kurzfristig schmerzlich, aber langfristig nutzbringend sind. Denn diese Anpassungsprozesse verringern den Kapitalwert des verlorenen Nutzungsrechts. Bei einer langfristig orientierten Politik der ressourcenimportierenden Länder ist zu berücksichtigen, daß die ex-post Substitution von Energie durch Kapital bei in aller Regel gegebenen Nominallöhnen nicht einfach ist (Bruno 1982), daß also die Anpassungsprozesse in den Industrienationen Zeit brauchen. Es dauert einige Jahre, bis ein auf günstige Energiepreise ausgerichteter Kapitalstock (Berndt und Wood 1986) an gestiegene Energiepreise angepaßt ist. Auch sollte man nicht vergessen, daß die Industrienationen bereits schon einmal auf zu niedrige Energiepreise ausgerichtet waren. Die entscheidende Frage aber lautet, inwieweit man die langfristigen Anpassungsprozesse durch Interventionismus wie etwa Regulierungen des Ressourceneinsatzes und Rationierungen oder durch Marktlösungen suchen will (Siebert 1983). Glücklicherweise hat man sich in der Bundesrepublik auch bei den beiden Energiekrisen für die Marktlösung entschieden.

Die hier diskutierten Zusammenhänge zwischen einer Verknappung natürlicher Ressourcen, einer Ausgestaltung der Nutzungsrechte und steigenden Ressourcenpreisen waren bereits den Klassikern hinreichend bekannt. So heißt es bei Adam Smith (1776, 165/166): "Das Holz des Waldes, das Gras des

Feldes und alle natürlichen Früchte der Erde, die - als das Land Allmende war - den Menschen nur die Mühe des Sammelns kosteten, wurden mit einem zusätzlichen Preis belegt." Und bei D. Ricardo (1817, S. 72) findet sich das Zitat: "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."

Fußnoten:

\* Frau Dipl.-Volksw. Anke Meyer und Herrn Dipl.-Ök. Michael Rauscher danke ich für kritische Hinweise.

1) Die Preisbildung natürlicher Ressourcen kann von der Angebotsseite mit unterschiedlichen Ansätzen erfolgen. Der Ricardianische Ansatz entwickelt die Angebotskurve über die langfristigen Grenzkosten, die deshalb steigen, weil ungünstigere Lagerstätten abgebaut werden müssen. Langfristig steigende Grenzkosten begründen einen langfristigen Preisanstieg. Die Monopolpreistheorie erklärt die Preise natürlicher Ressourcen aus monopolistischen Marktformen einschließlich Kartell. Insbesondere spielen Renten eine Rolle (Siebert 1986).

2) Dem Modell liegt die Annahme zugrunde, daß in jeder Periode ein vorgegebenes Nachfrageverhalten nach der Ressource besteht und daß ein Auktionator sowohl heute als über alle zukünftigen Perioden Angebot und Nachfrage ausgleicht. Insbesondere verlangt der gleichgewichtige Pfad, daß die Bedingung des Bestandsgleichgewichts erfüllt ist.

3) Ein anderes Beispiel für die Änderung des Kapitalwertes von Nutzungsrechten findet sich in der Umweltpolitik. Angenommen im Sinn von Coase wird dem Geschädigten das Recht auf Umweltnutzung zugewiesen. In einer gegebenen Ausgangssituation der Umweltverschmutzung stehe dem Verursacher keine Beseitigungstechnologie zur Verfügung. Dann stellt das Recht der Umweltnutzung für den Geschädigten einen Vermögenswert pro beseitigter Schadstoffeinheit in Höhe des Grenzschadens (pro Periode) dar. Findet der Verursacher eine Beseitigungs-

technologie, so entwertet er das dem Geschädigten zugewiesene Vermögensrecht teilweise. Ähnlich läßt sich argumentieren, wenn die Schadstoffbeseitigung bei gegebener Technologie, also die Bewegung entlang der Grenzkostenkurve der Schadstoffbeseitigung, Zeit erfordert. Der Vermögenswert des Nutzungsrechts wird durch technischen Fortschritt in der Entsorgung abermals im Wert reduziert. Für die Theorie Nutzungsrechte ist die Frage von Interesse, ob bei bestimmten Nutzungsrechten die hier angedeuteten Anpassungsprozesse ausbleiben (Verfügungsrechte in Kombination mit staatlichem Zwang; Schornsteinfeger).

4) Je nach spezifischer Ausgestaltung der Vertragsformen variiert die Risikoallokation.

5) Es muß hier offen bleiben, ob durch den Übergang der Nutzungsrechte per Saldo die vertikale Integration im Erdöl- und im Nichtenergiebereich zu- oder abgenommen hat.

6) Das gilt für die Planspiele der internationalen Energie-Agenten ebenso wie für Milchquoten.

Literatur:

Arrow, K.J. (1968). Applications of Control Theory to Economic Growth, in: Mathematics of the Decision Sciences, Hrsg. von G.B. Dantzig und A.F. Veinott, Providence.

Berndt, E.R. und Wood, D.O. (1986). Energy Price Changes and the Induced Revaluation of Capital in U.S. Manufacturing. Erscheint in: Econometrica.

Bruno, M. (1982). Adjustment and Structural Change under Supply Shocks, Scandinavian Journal of Economics, 84, 199-221.

Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (1982): Regionale Verteilung der Weltbergbauproduktion und der Weltvorräte mineralischer Rohstoffe, Hannover.

Christy, F.T. (1975), Property Rights in the World Ocean, Natural Resources Journal, 695-712.

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

- Garnaut, R. und Clunies Ross, A. (1975). Uncertainty, Risk Aversion and the Taxing of Natural Resources Projects. *Economic Journal* 85, 272-287.
- Griffin, J.M. (1985). OPEC Behavior: A Test of Alternative Hypotheses. *American Economic Review*, 75, 954-963.
- Grotius, H. (1601). *De Mare Liberum sive de Jure quod Batavis Competit ad Indicana Commercio*, Dissertation, Neuauf-  
lage, Freedom of the Seas, Oxford 1916.
- Hartje, V.J. (1983). *Theorie und Politik der Meeresnutzung. Eine ökonomisch-institutionelle Analyse*, Frankfurt.
- Heal, G. und Barrow, M. (1981). Empirical Investigation of the Long-Term Movement of Resource Prices. A Preliminary Report, *Economics Letters*, 7, 95-103.
- Henry, C. (1974). Option Values in the Economics of Irreplacable Assets, *The Review of Economic Studies*, 41, 89-104.
- Institut der Deutschen Wirtschaft (1984). *Zahlen zur wirtschaftlichen Entwicklung der Bundesrepublik Deutschland*, Ausgabe 1984.

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.

Kobrin, S.J. (1984). The Nationalization of Oil Production, 1918-1980, in: Pearce, D.W., Siebert, H. und Walter I. (Eds.). Risk and the Economics of Resource Development. London MacMillan, 137-164.

Meyer, A. (1984). Besteuerung von erschöpfbaren Ressourcen: Die Rohstoffrentensteuer, in: Siebert, H. (Hrsg.), Intertemporale Allokation, Frankfurt, 367-394.

Mikesell, R.F. (Ed.), (1971). Foreign Investment in the Petroleum and Mineral Industries: Case Studies of Investor - Host Country Relations. Baltimore: Johns Hopkins University Press.

North, D.C. und Thomas, R.P. (1973). The rise of the Western World - A New Economic History, Cambridge.

Palmer, K.F. (1980). Mineral Taxation Policies in Developing Countries: An Application of Resource Rent Tax. IMF Staff Papers 27, 517-542.

- Radetzki, M. (1982). Has Political Risk Scared Mineral Investment Away from the Deposits in Developing Countries? *World Development* 39-48.
- Rauscher, M. (1986). Trade with an Exhaustible Resource when Demand Reactions are lagged. *Manuskript, Konstanz 1986.*
- Ricardo, D. (1817). *Principles of Political Economy and Taxation*, zitiert nach *Everyman's Library*, 1911.
- Siebert, H. (1983). *Ökonomische Theorie natürlicher Ressourcen*. Tübingen.
- Siebert, H. (1984). *Außenwirtschaft*. Stuttgart.
- Siebert, H. (1985). *Economics of the Resource-Exporting Country. Intertemporal Theory of Supply and Trade*, Greenwich, Conn.
- Siebert, H. (1986). Ricardo- und Hotelling-Paradigmen für die Preisbildung natürlicher Ressourcen, in: H. Siebert (Hrsg.), *Angebotsentwicklung und Preisbildung natürlicher Ressourcen*, Schriftenreihe des Energiewirtschaftlichen Instituts, Bd. 30, München, 1-17.
- Siebert, H. und Rauscher, M. (1985). Vertical Integration by Oil-Exporting Countries. *Intereconomics*, 20, 211-216.

Slade, M.E. (1982). Trends in Natural-Resource Commodity Prices: An Analysis of the Time Domain. *Journal of Environmental Economics and Management*, 9, 122-137.

Smith, A. (1976). *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*, zitiert nach den Ausgaben: The Modern Library, London, 1937.

Statistisches Bundesamt (1985). *Statistisches Jahrbuch für die Bundesrepublik Deutschland*, Wiesbaden.

United Nations (1985). *1983 Yearbook of International Trade Statistics*, New York.

Vernon, R. (1971). *Sovereignty at Bay: The Multinational Spread of US Enterprises*. New York: Basic Books.

Williamson, O.E. (1981). The Modern Corporation: Origins, Evolution, Attributes. *Journal of Economic Literature*, Vol. 19, 1537-1568.