

Siebert, Horst

**Working Paper**

## Haftung ex post versus Anreize ex ante: Einige Gedanken zur Umweltpolitik bei Unsicherheit

Diskussionsbeiträge - Serie II, No. 34

**Provided in Cooperation with:**

Department of Economics, University of Konstanz

*Suggested Citation:* Siebert, Horst (1987) : Haftung ex post versus Anreize ex ante: Einige Gedanken zur Umweltpolitik bei Unsicherheit, Diskussionsbeiträge - Serie II, No. 34, Universität Konstanz, Sonderforschungsbereich 178 - Internationalisierung der Wirtschaft, Konstanz

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/101627>

**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.

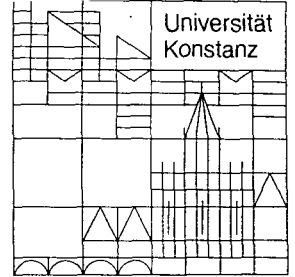
Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**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.*



**Sonderforschungsbereich 178**  
**„Internationalisierung der Wirtschaft“**

Diskussionsbeiträge

Juristische  
Fakultät

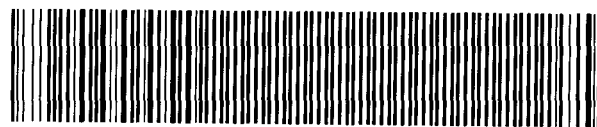
Fakultät für Wirtschafts-  
wissenschaften und Statistik

---

Horst Siebert

**Haftung ex post versus Anreize ex ante:  
Einige Gedanken zur Umweltpolitik  
bei Unsicherheit**

C 151342



HAFTUNG EX POST VERSUS ANREIZE EX ANTE:

EINIGE GEDANKEN ZUR UMWELTPOLITIK

BEI UNSICHERHEIT

Horst Siebert

Serie II - Nr. 34

September 1987

Ag 4005/87  
30  
Weltwirtschaft  
Kiel

Haftung ex post versus Anreize ex ante: Einige Gedanken zur  
Umweltpolitik bei Unsicherheit

Horst Siebert\*, Konstanz

Gliederung

1. Umweltnutzung in einer Welt der Sicherheit
2. Umweltrisiken
3. Haftung bei kontinuierlich auftretenden Emissionen
4. "Ex-ante" - Anreize bei kontinuierlich auftretenden Emissionen
5. Störfälle
6. Schäden bei der Nutzung von Gütern
7. Der kombinierte Einsatz von Haftung und Anreizen
8. Zusammenfassung

Die Umweltpolitik kann sich zur Vermeidung von Schäden zweier unterschiedlicher Ansätze bedienen: Umweltpolitik kann durch Haftung des Verursachers einen Anreiz in die Wirtschaftsordnung einführen, Umweltschäden zu vermeiden. Die Haftung "zieht" ex post, also nachdem ein Schaden eingetreten ist. Da der Verursacher diese Haftung aber in seiner Entscheidung inhaltlich antizipieren muß, wirkt die Haftung grundsätzlich auch ex ante. Oder aber die Umweltpolitik kann von vorneherein preisliche Hebel wie die Besteuerung von Emissionen, marktliche Bewertungen von transferierbaren Emissionslizenzen oder andere nicht-preisliche Regulierungen wie Genehmigungsverfahren etwa nach dem Stand der Technik einsetzen, mit denen sie das Umweltverhalten der Privaten "ex ante" beeinflusst.

Prima vista kann man sich in einer abstrakten Welt institutionelle Arrangements der "ex-post"- Haftung und der "ex ante"-

Anreize vorstellen, die äquivalent sind, also die gleiche Umweltqualität mit vergleichbaren gesamtwirtschaftlichen Kosten erreichen<sup>1)</sup>. Folgt man dieser Sicht, so sind "ex-post"-Haftung und "ex-ante"-Anreize substitutive Instrumente des Umweltschutzes (Brown 1973). Die Haftung hätte dabei den Vorteil, eine Dezentralisierung einer Volkswirtschaft zu gestatten und damit den individuellen Präferenzen bei der Umweltallokation sowie der technischen Phantasie der einzelnen Unternehmen ein größeres Gewicht zu geben. Eine Institutionalisierung von "ex-ante"-Anreizen dagegen räumt dem Staat eine bedeutendere Rolle ein. Aber gilt diese Äquivalenz zwischen Haftung und Anreizen auch in der Realität? Unter welchen Bedingungen wirkt die "ex-post"-Haftung nicht als "ex-ante"-Anreiz? Welche Vorzüge hat die Haftung ex-post? Und welche Vorteile haben Anreize ex-ante?

Im folgenden sollen diese beiden Ansätze der Umweltpolitik miteinander verglichen werden. Ausgehend von einer Welt der Sicherheit werden Umweltrisiken diskutiert. Dabei wird die Unterscheidung eingeführt, ob Schadstoffe kontinuierlich in Konsum- und Produktionsprozessen entstehen, ob sie in Störfällen an die Umwelt abgegeben werden oder ob sie bei der Verwendung eines Produkts relevant werden. Dann wird untersucht, wie sich Haftung und Anreize bei kontinuierlich auftretenden Emissionen auswirken. Ferner wird diskutiert, wie Störfälle und Schäden bei der Nutzung von Produkten zu behandeln sind. Schließlich wird die Kombination der Instrumente angesprochen.

### 1. Umweltnutzung in einer Welt der Sicherheit

Das Umweltproblem ist dadurch gekennzeichnet, daß die Umwelt für konkurrierende Verwendungen eingesetzt werden kann. (Siebert 1973, 1978, 1987a). Die Umwelt stellt dem ökonomischen System öffentliche Konsumgüter wie Sauerstoff, wie die

Schutzschichten der Erdatmosphäre oder wie die Schönheit der Landschaft zur Verfügung. Gleichzeitig werden die in Produktion und Konsum anfallenden Kuppelprodukte an die Umwelt abgegeben und von den verschiedenen Medien der Umwelt aufgenommen, teilweise abgebaut, akkumuliert, in ihrer Struktur geändert und über den Raum transportiert. Die in den Umweltsystemen befindlichen Schadstoffe, die Immissionen, beeinflussen die Qualität der Umweltdienste. Es besteht also über eine Diffusionsfunktion eine negative Beziehung zwischen der Funktion der Umwelt als öffentliches Konsumgut und ihrer Rolle als Aufnahmemedium von Schadstoffen.

Die Verwendungskonkurrenz bei Gütern und Ressourcen ist ein alltägliches Phänomen. Es besteht etwa eine Verwendungskonkurrenz für Heizöl: die Menge, die den einen wärmt, ist für den anderen nicht vorhanden. Ähnliches gilt bei Wohnungen oder beim Boden. Wirtschaftssubjekte geben durch den Kauf ihre Zahlungsbereitschaft für diese Güter an. Sie entscheiden, auf wieviel ihres Einkommens sie verzichten wollen, um Heizöl zu erwerben oder Urlaub zu machen. Diese Bewertung durch die Zahlungsbereitschaft der einzelnen wird durch die Märkte gebündelt. Märkte lenken Güter an die Stelle der optimalen Verwendung. Analoges gilt für Ressourcen, die "zum besten Wirt gehen". Letztlich ist die Verwendungskonkurrenz also ein Ausdruck der Knappheit.

Im Fall der Umweltnutzung weist die Verwendungskonkurrenz jedoch eine Besonderheit auf. Die Umwelt als Konsumgut ist ein öffentliches Gut, das - wie die Qualität der Luft - von allen in gleicher Menge genutzt werden kann, von dessen Nutzung technologisch also niemand ausgeschlossen werden kann. Diese Eigenschaft des öffentlichen Gutes begründet das Freifahrerverhalten. Der einzelne muß seine wahre Zahlungsbereitschaft nicht durch Verzicht auf sein Einkommen offenbaren. Folglich läßt sich die anzustrebende Umweltqualität nicht über den Markt

ermitteln. Vielmehr muß die anzustrebende Umweltqualität durch den politischen Prozeß (Wahlen, Konkurrenz der Parteien, Abstimmungsmechanismen) festgelegt werden. Bei dieser Bestimmung der anzustrebenden Umweltpolitik wird u.a. auf Nutzen - Kosten- Erwägungen zurückgegriffen: Die Nutzen der Umweltpolitik, d.h. die vermiedenen Umweltschäden, werden mit den Kosten der Umweltpolitik, also dem bewerteten Verzehr an Produktionsfaktoren, die anderen Verwendungen entgehen, verglichen.

Ist das Umweltqualitätsziel festgelegt, so stellt sich die Frage, durch welche umweltpolitischen Instrumente die Erreichung des Umweltziels sichergestellt werden kann. Wirtschaftspolitisch handelt es sich um ein Umsetzungsproblem von Zielwerten in einzelwirtschaftliches Verhalten: Dabei geht es um die Frage, wie institutionelle Regelungen - Ordnungen - von der Wirtschaftspolitik zu konzipieren sind, damit die autonomen Einheiten - also Haushalte und Unternehmen - die von der Wirtschaftspolitik gesetzten Ziele erfüllen. Wie müssen Anreize gesetzt werden, damit alle diese Einzeleinheiten, die ja autonom entscheiden und nicht durch den Staat gleichgeschaltet sind - in der Bundesrepublik immerhin über 20 Millionen Haushalte und etwa 1,8 Millionen Unternehmen - letztlich durch ihr Verhalten zu den gesellschaftlichen Zielen beitragen? In der neueren Wirtschaftswissenschaft wird diese Fragestellung der Setzung richtiger Anreize als Prinzipal - Agent Problem interpretiert.

Die Umsetzung von umweltpolitischen Zielen in einzelwirtschaftliches Verhalten kann auch als die Schaffung neuer Nutzungsrechte begriffen werden. Unter Nutzungsrechten verstehen wir rechtliche (und gesellschaftliche Regelungen), die den Umgang mit Gütern und Ressourcen festlegen. Neue Nutzungsrechte sind ein faszinierendes Phänomen. Seit der Vertreibung aus dem Paradies ist die Menschheit damit

beschäftigt, für die auftretenden Knappheiten neue Nutzungsrechte zu definieren. Dabei hat die Menschheit bei der Entwicklung dieser Nutzungsrechte ein beachtliches Maß an Phantasie entfaltet. Man denke etwa an Nutzungsrechte für die zunächst jedem zugängliche Jagd, die Nutzung des Wassers, besonders in wasserarmen Regionen der Erde - ganze Dynastien sind auf Wasserrechte aufgebaut -, oder auch die Nutzungsrechte beim Fischfang auf den Weltmeeren.

Wir beobachten die Entwicklung neuer Nutzungsrechte nicht nur bei der nationalen Umweltpolitik, etwa bei den Umweltmedien Luft, Wasser und Boden. Wir sehen auch Versuche, neue Nutzungsrechte für grenzüberschreitende Umweltprobleme zu finden (wie den SO<sub>2</sub> - Regen). Die Hohe See - das "res nullius" des Hugo von Grotius (1601), eine niemandem zustehende Sache - wird heute mit neuen Nutzungsrechten überzogen: 200-Meilen-Wirtschaftszone, sogenannte Bergbauregime für die mineralischen Schätze des Meeresgrundes und Fischfangabkommen sind Beispiele. Oder: Die Nutzungsrechte an mineralischen Rohstoffen wie Erdöl und Erze sind Ende der sechziger Jahre faktisch von den multinationalen Unternehmen auf die Ressourcenländer übergegangen. Auch für das Weltall sind neue Nutzungsrechte im Entstehen.

Unsere differenzierte Sicht der verschiedenen Verwendungen der Umwelt macht deutlich, daß für die eine oder andere Verwendungsform der Umwelt durchaus Nutzungsregeln vorstellbar und praktikabel sind. So kann man etwa für die Abgabe von Schadstoffen Nutzungsrechte definieren, etwa zulässige Mengen festlegen oder einen Preis pro Emission verlangen. In den letzten 20 Jahren sind wir Zeuge eines historischen Prozesses geworden, in dem Umweltknappheit bewußt geworden ist und neue Nutzungsrechte gesucht werden.

Das Allokationsparadigma behandelt die Umwelt als knappes Gut,



mit dem sparsam umzugehen ist. Die Aufhebung des Allmendecharakters der Umwelt durch neue Verfügungsrechte weist dem Verursacher die von ihm bewirkten sozialen Zusatzkosten zu und beseitigt die Diskrepanz von einzelwirtschaftlichen und volkswirtschaftlichen Kosten. Damit wird die Protektion zugunsten umweltbelastender Aktivitäten abgebaut, die bei einem Nulltarif der Umweltnutzung zu viel Nachfrage auf sich ziehen und zu viele Produktionsfaktoren binden. Gleichzeitig wird der Anreiz, die Umwelt als Aufnahmemedium für Schadstoffe zu verwenden, abgebaut. Im wesentlichen bedient sich dieses Allokationsparadigma für eine Welt der Sicherheit der "ex-ante"-Anreize zur Internalisierung der externen Effekte.

## 2. Umweltrisiken

In der Realität gibt es jedoch die bisher unterstellte Welt der Sicherheit nicht. Vielmehr ist die Verwendungskonkurrenz in der Nutzung der Umwelt als Gut für den Konsum und als Aufnahmemedium für Schadstoffe mit einer Reihe von Risiken behaftet.

Der Begriff Risiko impliziert, daß die Folgen einer Entscheidung wegen unvollkommener Informationen für den Akteur nicht eindeutig bestimmbar sind. Die Handlungsfolgen sind also "unsicher". Risiko kann als das beiderseitige Abweichen von einem Mittelwert interpretiert werden, der ein erwartetes Ergebnis darstellt, d.h. als "mathematische Varianz der vom Entscheidungsträger für möglich gehaltenen Ergebnisausprägungen" (Sinn 1986, S. 557). In Anlehnung an Knight (1921) wird Risiko als eine meßbare, d.h. quantifizierbare Unsicherheit interpretiert. Die Wirtschaftssubjekte können den in Zukunft eintretenden Zuständen der Welt Wahrscheinlichkeiten zuordnen. Beruhen die Wahrscheinlichkeiten auf einer empirischen Häufigkeitsanalyse und haben sie damit objektiven oder statistischen Charakter, so wollen wir von einem engeren

Risikobegriff sprechen. Ungewißheit dagegen impliziert, daß den Zuständen der Welt keine aus der Realität abgeleiteten, also keine objektiven Wahrscheinlichkeiten zugeordnet werden können, sondern nur subjektive (oder gar keine) Wahrscheinlichkeiten. Im folgenden gehen wir von diesem weiteren Risikobegriff aus, es sei denn, es wird anders vermerkt.

Umweltrisiken lassen sich auf folgende Teilrisiken zurückführen, wobei sich diese Teilrisiken überlappen.

Inzidenz- oder Schadensrisiko. Die Umweltinzidenz von Emissionen und Immisionen, also die Schadensfunktion, kann teilweise unbekannt sein. Es ist möglicherweise ungewiß, ob ein in einem Konsum- oder Produktionsprozeß entstehendes, aber nicht erwünschtes Kuppelprodukt "schädlich" ist. Ähnliches gilt für Bestandteile eines Gutes, das etwa für den Konsum verwendet wird. Die Höhe der Schäden ist dann ex ante nicht bekannt und kann nach beiden Seiten um einen Mittelwert streuen.

Diffusionsrisiko. Der räumliche Transport von Schadstoffen durch Umweltsysteme ist zumindest in dem Sinn mit Ungewißheit belastet, daß die bestehenden Ausbreitungsrechnungen die Realität nicht angemessen wiedergeben. Man denke an die Ausbreitung in atmosphärischen Systemen, in Gewässersystemen (Grundwasser) oder an die Diffusion über Nahrungsketten (Biodiffusion). Eine Besonderheit dieser Diffusion ist, daß Schadstoffe miteinander in den Umweltmedien und zwischen Umweltmedien interagieren (Synergismusrisiko). Diese Synergismen wie die Ozonbildung in der Troposphäre sind noch nicht vollständig bekannt.

Akkumulationsrisiko. Schadstoffe akkumulieren sich langfristig in oft nicht vorhersehbarer Weise in den Umweltmedien. Ein Beispiel für eine solche ungewisse Langfristwirkung ist ex post die Anreicherung des mittlerweile in den Industrienationen verbotenen DDTs in den Fettgeweben über die Nahrungsketten. Andere

Beispiele sind die Sedimentation von Schwermetallen in den Flüssen und die Bindung von Schadstoffen im Boden. In diesem Zusammenhang ist auch das Risiko der verzögerten Inzidenz zu nennen. Schäden zeigen sich, wie etwa beim Wald, erst nach geraumer Frist; bei der Nitratanreicherung des Grundwassers oder der Ansammlung von Schadstoffen im Boden werden Umweltschäden erst mit einer zeitlichen Verzögerung sichtbar. Auch eine Reihe der Schadstoffinterdependenzen sind dadurch charakterisiert, daß sie sehr langfristig ablaufen. Beispielsweise vergehen zwanzig und mehr Jahre, bis das sehr beständige Freon aus unseren Spraydosen die Ozonschicht erreicht und dort unter dem Einfluß der Sonneneinstrahlung mit dem Ozon interagiert.

Risiko der Irreversibilität. Eine Besonderheit in der Ungewißheit von Umweltschäden kann sich einstellen, wenn Schwelleneffekte und Irreversibilitäten von Bedeutung sind. So werden Schäden oft erst dann sichtbar, wenn bestimmte Schwellen überschritten sind. Umweltsysteme "kippen" dann um. Schließlich können solche Schwelleneffekte auch irreversibel sein: der alte Umweltzustand kann nicht, auch nicht unter sehr hohen Kosten oder in zeitraubenden Prozessen, wiederhergestellt werden. Ein Beispiel ist die Ausrottung einer Tier- oder Pflanzenart.

Entstehungsrisiko. Die bisher genannten Ungewißheiten beziehen sich auf die Auswirkung von Schadstoffen. Insbesondere für umweltpolitische Maßnahmen ist aber auch wichtig, daß die Entstehung von Schadstoffen mit einem unterschiedlichen Maß von Unsicherheit belastet sein kann. Schadstoffe können kontinuierlich als unerwünschte Kuppelprodukte in Konsum- oder Produktionsaktivitäten entstehen. Dann wird in aller Regel über den Anfall von Schadstoffen wie  $\text{SO}_2$  keine Unsicherheit herrschen. Die Umweltpolitik kann sich Information über kontinuierlich anfallende Schadstoffe beschaffen. Ungewißheit besteht dagegen im Fall kontinuierlich anfallender Schadstoffe eher über die

Frage, ob eine bestimmte Substanz gefährlich ist, also auf der Wirkungsseite. Auf der Entstehungsseite kann jedoch Unsicherheit gegeben sein, wenn Schadstoffe nicht kontinuierlich als Kuppelprodukte ökonomischer Prozesse anfallen, sondern als Folge von Störfällen entstehen. Schließlich ist in der Entstehungskasuistik der Fall anzusprechen, daß Schadstoffe bei der Verwendung eines Gutes, etwa im Konsumakt, zutage treten.

Für die Behandlung von Risiken in der Umweltpolitik ist die Unterscheidung zwischen einzelwirtschaftlichen und volkswirtschaftlichen Risiken relevant. Einzelwirtschaftliche Risiken beziehen sich auf einzelne Subsysteme der Volkswirtschaft wie einzelne Haushalte und Unternehmen. Für diese einzelwirtschaftlichen Risiken gilt: Was für den einen ein Risiko ist, muß für den anderen nicht unbedingt ein Risiko oder ein gleich großes Risiko darstellen. Eine gegebene Varianz in der Qualität von Wasser stellt beispielsweise unterschiedliche Risiken dar, je nachdem, ob das Wasser als Kühlwasser, als Brauchwasser, als Bestandteil des Endprodukts (Bier) oder als Trinkwasser verwendet wird. Da sich die Zielfunktionen der Agenten - etwa Nutzenmaximierung und Gewinnmaximierung - unterscheiden und da auch die Handlungsspielräume durch zahlreiche Restriktionen variieren, stellt ein ungewisses Ereignis in der Realität nicht für jeden Agenten das gleiche Risiko dar. Die einzelnen Agenten können diese einzelwirtschaftlichen Risiken in unterschiedlicher Weise übernehmen und ihnen - teilweise - ausweichen.

Dies gilt jedoch nicht bei volkswirtschaftlichen Risiken, die dadurch gekennzeichnet sind, daß alle in gleicher Weise von ihnen betroffen werden. Volkswirtschaftliche Risiken sind also in bezug auf öffentliche Güter definiert. Mit anderen Worten: während bei einzelwirtschaftlichen Risiken zwischen den einzelnen Subsystemen keine Korrelation besteht, sind

volkswirtschaftliche Risiken zwischen Personen korreliert und nicht unabhängig. Aus der Natur der Umwelt als öffentliches Gut folgt, daß Umweltrisiken volkswirtschaftliche Risiken sind.

### 3. Haftung bei kontinuierlich auftretenden Emissionen

Bei kontinuierlich auftretenden Emissionen aus Konsum- und Produktionsprozessen liegt das Risiko in der mangelnden Information über die Auswirkung, sei es über die Schädlichkeit einer Substanz, sei es über Synergismen, über die Diffusion oder über die Akkumulation.

Haftung in der Welt von Coase. Wären Geschädigter und Verursacher eine Person, wäre also in einem einfachen Beispiel der Waldbesitzer auch Eigentümer eines Elektrizitätsversorgungsunternehmens, so würden die Umweltrisiken im Entscheidungskalkül des alleinigen Eigentümers berücksichtigt. Nimmt das Risiko von Waldsterben zu, so wird die Erzeugung von Strom reduziert, oder es werden verstärkt Vermeidungsmaßnahmen durchgeführt. Umweltrisiken werden unter diesen vereinfachten Bedingungen internalisiert, und es stellt sich eine optimale Allokation der Ressourcen, und zwar auch der Umwelt, ein (vgl. Adams 1986).

Sind Geschädigter und Verursacher verschiedene Personen und gibt es einen Geschädigten und einen Verursacher, so können sie unter einer Reihe von Bedingungen durch eine Verhandlungslösung im Sinne des Coase-Theorems (1960) auch bei Unsicherheit eine optimale Umweltlösung finden. Steht etwa dem Elektrizitätsunternehmen das Recht auf Verschmutzung zu, so muß der Waldbesitzer bei hohem Schadensrisiko eine hohe Kompensation zahlen, damit bei der Produktion Schadstoffe vermieden werden. Sind die Umweltschäden der Zukunft im Sinne des engen Risikobegriffs zu interpretieren, haben also Wirtschaftssubjekte objektive Wahrscheinlichkeiten für das

Eintreten von möglichen Zuständen dieser Welt, so werden diese (meßbaren) stochastischen Umweltentwicklungen ex ante in deterministische Werte umgesetzt. Die Umweltrisiken werden antizipiert, und es stellt sich eine optimale Umweltdallokation ein, welche die (quantifizierbaren und damit eng interpretierten) Risiken angemessen berücksichtigt. Es gilt ein für eine Risikowelt geltendes Coase-Theorem (1960). Die mit (engem) Risiko behafteten externen Effekte werden voll internalisiert.

Das Coase Theorem läßt sich nicht nur für im privatwirtschaftlichen Verhandlungsprozeß gefundene vertragliche Regelungen zwischen Geschädigtem und Verursacher anwenden finden. Das Coase-Theorem gilt unter einer Reihe von Bedingungen auch für die beiden polaren Fälle der Haftung oder Nichthaftung. Unabhängig von der Haftungsregelung ergibt sich die gleiche Umweltqualität, oder allgemeiner formuliert, die gleiche soziale Wohlfahrt (Brown 1973, S. 348).

So erfrischend das Coase-Theorem für das Nachdenken über institutionelle Arrangements für Allokationsprobleme auch ist, es gibt eine Reihe von Gründen, aus denen heraus man sich nicht auf die Verhandlungslösung zur Lösung des Umweltproblems verlassen kann. Die Frage nach der Zuweisung der Verhandlungskosten auf die Verhandlungsparteien, die Vernachlässigung des Freifahrerverhaltens, strategisches Verhalten und die unterschiedliche Größenstruktur der Parteien stellen neben anderen Gründen das Coase-Theorem für eine pragmatische Umweltpolitik in Frage. Insbesondere impliziert der Fall eines Geschädigten und eines Verursachers, daß das Umweltrisiko als einzelwirtschaftliches Risiko behandelt wird und damit der Charakter der Umwelt als öffentliches Gut durch die Annahme eines Geschädigten hinwegdefiniert ist.

Die Grundidee der Gefährdungshaftung. Will man sich nicht auf die Äquivalenz von Nichthaftung und Haftung verlassen, so wird die Fixierung von Haftungsregeln eine Aufgabe der Umweltpolitik - des Prinzipals - mit dem Ziel, das Verhalten der Emittenten - der Agenten - zu beeinflussen. Haftungsregeln sind also ein institutionelles Arrangement, mit dem man anstreben kann, Umweltschäden - auch unsichere Umweltschäden - zu vermeiden oder zu verringern. Die Grundidee der Haftungsregeln besteht darin, ein solches Verhalten des Verursachers herbeizuführen, als ob die Coase-Lösung idealtypisch realisiert würde. Anders formuliert: Die Rechte und Pflichten sind so festzulegen, als ob sie eine "typische Person treffen würde, wenn sie Verletzer und Opfer in einer Person wäre" (Adams 1986, S.144).

Das Haftungsprinzip führt also im Prinzip einen preislichen Hebel ein, der dem Verursacher die bei einem anderen anfallenden Zusatzkosten zuweist. Damit wird der Verursacher gezwungen, die von ihm verursachten, bei einem anderen entstehenden Schäden in seinem Entscheidungskalkül zu berücksichtigen. Die "ex-post"-Haftung wird damit - das ist die These - vom Verursacher antizipiert, und sie wirkt sich als preisliches Signal beim Verursacher aus, der ein Interesse hat, diese Kosten zu vermeiden. Es wird also erwartet, daß eine Korrektur der Knappheitspreise der Umweltnutzung stattfindet und daß das Haftungsprinzip zu einer Internalisierung der Umweltrisiken führt.

Im folgenden gehen wir von einer Gefährdungshaftung (strict liability) aus. Während bei einer Verschuldungshaftung (negligence) dem Verursacher Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit nachzuweisen ist - die Beweislast also beim Geschädigten liegt - hat bei einer Gefährdungshaftung der Verursacher die Beweislast. Differenziertere Formen der Haftungsregelung (Brown 1973) werden hier nicht weiter verfolgt.

Sind Haftungsregeln bei kontinuierlich anfallenden Schadstoffen in der Form der Gefährdungshaftung ein sinnvolles institutionelles Arrangement der Umweltpolitik?

Der Haftungsdurchgriff. Zunächst tritt das Problem auf, eine Gefährdungshaftung so zu institutionalisieren, daß der Verursacher eindeutig beschrieben werden kann. Denn eine wichtige Voraussetzung für die Anreizeffekte einer Haftungsregelung besteht darin, daß die Betroffenen sich einer möglichen Klage nicht entziehen können und deshalb die Haftung antizipieren (Shavell, 1984a, S.363). Im einzelnen ergeben sich folgende Probleme:

- Es gibt viele Verursacher; überdies ist in aller Regel als potentielle Ursache nicht nur ein Schadstoff in Betracht zu ziehen, sondern eine Vielfalt von Kausalkandidaten.

- Schäden erwachsen aus Immissionen; bei einem Emittenten sind lediglich Emissionen zu ermitteln. Diffusionsprozesse in der Natur unterliegen zwar naturwissenschaftlichen Gesetzmäßigkeiten, aber wegen der Vielfalt an Einflußfaktoren ist eine Zuordnung von Immissionen und Emissionen oft nicht eindeutig festzulegen.

- Schäden treten oft erst mit einer erheblichen Wirkungsverzögerung auf. Damit hat die Zuweisung der Schäden an einzelnen Emittenten Wahrscheinlichkeitscharakter (im Sinne des statistischen Gesetzes der großen Zahl!)

Das Haftungsprinzip kann seine dezentralisierte Steuerungsfunktion nur dann erfüllen, wenn der Verursacher die von ihm verursachten Schäden und die von ihm zu zahlende Kompensation richtig antizipiert, wenn also die stochastischen Eigenschaften der Umweltschäden<sup>2)</sup> für den Emittenten zu deterministischen Werten werden. Das institutionelle Arrangement muß möglichst



nahe an diese Transformation von stochastischen in deterministische Werte herankommen. Eröffnet die Regelung dem einzelnen Verursacher und auch dem Geschädigten die Möglichkeit strategischen Verhaltens, etwa durch die Beeinflussung gerichtlicher Urteile über juristischen Beistand, so gelingt die Umsetzung von Schäden in verhaltenssteuernde Preissignale nicht.

Ein weiterer Aspekt der Zuweisung der sozialen Zusatzkosten an den Verursacher durch Haftung besteht u.U. darin, daß die Haftungssumme das Vermögen des Verursachers übersteigt (Shavell 1984a).

Die Haftung an der nachgewiesenen Schadenshöhe einzelner zu orientieren, wirft ebenfalls Probleme auf. Denn eine spezifische Emission wird nicht nur einen Schaden bei einem Geschädigten ausmachen, sondern bei einer Vielzahl von Geschädigten. Die Kompensation ist also nicht an den Schäden eines einzelnen zu bemessen, sondern möglicherweise an einer Vielzahl von Geschädigten zu bestimmen. Damit stellt sich die Frage, wie ein Verursacher durch einen einzelnen Geschädigten zu Haftung veranlaßt werden kann. Verfahrensrechtliche Fragen einer Verbandsklage sind nicht unproblematisch.

Der Nachweis einzelwirtschaftlicher Schäden des Haftungsansatzes ist in dem Fall zu ergänzen, daß Umweltschäden nicht nur bei Privaten anfallen, sondern auch das öffentliche Gut "Umweltqualität" betreffen. Von daher deckt der Nachweis privater Schäden nicht alle Schäden ab. In der Kompensation müßten also insoweit zusätzliche Schadenskategorien berücksichtigt werden, als Schäden für die Allgemeinheit (z.B. Funktion des Waldes zur Produktion von Sauerstoff) in den Kompensationen der Privaten nicht enthalten sind.

Ferner trifft das Haftungsprinzip bei kontinuierlich auftretenden Emissionen auf die systematische Schwierigkeit,

daß lediglich ein statistischer Zusammenhang zwischen Emissionen und Schäden besteht. Aus diesem Zusammenhang folgt, daß bei einer Verschuldungshaftung dem Geschädigten der Beweis schwerlich gelingt. Deshalb wird in aller Regel die Verschuldungshaftung für den Fall kontinuierlicher Emissionen abgelehnt. Eine Gefährdungshaftung legt die Beweislast dem Verursacher auf. Dieser muß nachweisen, daß die Schäden nicht auf ihn zurückzuführen sind. Trifft es zu, daß hier ein statistischer Zusammenhang zwischen Emissionen und Schäden vorliegt, so kann auch dieser Beweis in der Regel nicht gelingen. Ich folge Adams (1986), daß eine solche Beweislastumkehrung bei kontinuierlich auftretenden Emissionen zu einer extremen "Übermaßhaftung" der Schadstoffherzeuger führen muß.

Volkswirtschaftliche Kosten. Institutionelle Arrangements sollen die volkswirtschaftlichen Kosten - auch im Sinne von Zieleinbußen - reduzieren<sup>3)</sup>. Von daher ist zu fragen, wie das Haftungsprinzip unter diesem Gesichtspunkt zu beurteilen ist. Grundsätzlich kann das Haftungsprinzip für sich in Anspruch nehmen, die Dezentralisierung zu fördern. Ein allgemeiner Ordnungsrahmen der Haftung macht weitere staatliche Aktivität - sieht man von den Gerichten ab - überflüssig. Allerdings trifft diese Grundaussage auf einige Probleme.

Haftung hat dann einen Effizienzvorteil, wenn die Privaten bessere Information haben als der Staat. Das gilt im Umweltbereich sicherlich für die Beseitigungskosten; es gilt aber kaum für die Inzidenz von Immissionen. Von daher spricht die normalerweise zugunsten der Privaten bestehenden Informationsasymmetrie kaum für die Haftungsregelung.

Werden bei einer Haftungsregelung den Verursachern die volkswirtschaftlichen Zusatzkosten erst "nachträglich", also mit erheblicher Verzögerung, angelastet und sind diese

Kostenzuweisungen ex ante für die einzelnen Verursacher nicht abschätzbar, so muß dies zu einer erheblichen "Verunsicherung" der Wirtschaftssubjekte führen, die sich zangsläufig negativ auf die ökonomische Aktivität auswirkt. Dann aber sind die volkswirtschaftlichen Kosten des Haftungsprinzips relativ hoch.

Letzlich spielen aber auch die administrativen Kosten des Haftungsprinzips eine wichtige Rolle. Denn ein Einwand gegen das Haftungsprinzip bei kontinuierlich auftretenden Emissionen liegt darin, daß das Haftungsprinzip zu hohe Transaktionskosten im Bereich der Rechtssprechung verursacht. Probleme konkurrierender Verwendungen werden in einer dezentralisierten Marktwirtschaft über Märkte gelöst, die den Vorteil haben, wesentlich effizienter als gesamtwirtschaftliche Planungssysteme und Allokationen über Gerichte zu sein. Das Umweltproblem ist ein Knappheitsproblem und man kann Knappheitsprobleme nicht über Gerichte lösen<sup>4)</sup>.

Versicherbarkeit. Die bisherige Argumentation beschränkte sich auf die Perspektive der Umweltpolitik. Die mangelnde Zurechenbarkeit der Umweltschäden, die Akkumulation von Schadstoffen und andere erwähnte Faktoren werfen aber auch für die Versicherungsunternehmen Probleme auf. Denn diese Schäden - auch als "Allmählichkeitsschäden" bezeichnet - sind kaum kalkulierbar. Damit trifft das Haftungsproblem auch an die Grenzen des Versicherungsmarktes.

Die japanische Lösung der Zurechnung. Das Zurechnungsproblem läßt sich in der Praxis möglicherweise dadurch lösen, daß lediglich die Menge der Emissionen festzustellen ist, jedoch auf die explizite Ermittlung der Schäden verzichtet wird. Dieser Ansatz wird in dem von der japanischen Umweltpolitik praktizierten Kompensationsprinzip verfolgt. Nach dem Gesetz aus dem Jahre 1973 wird für bestimmte Umweltkrankheiten eine

Entschädigung bezahlt, die nach der Schwere der Beeinträchtigung differenziert ist. Auf die kausale Zurechnung der Schäden zum Verschmutzer wird verzichtet. Die Unternehmen zahlen Abgaben gemäß ihren SO<sub>2</sub>-Emissionen in einen Fond. Entschädigungsberechtigt ist z.B. eine Person, die in einer Region mit signifikantem statistischen Zusammenhang zwischen Luftverschmutzung und Gesundheitsschäden lebt (Weidner 1986). Damit sind Verursacher und Geschädigter institutionell entkoppelt. Dieser Ansatz stellt bereits eine Zwischenform zu den "ex-ante"-Anreizen dar.

#### 4. "Ex-ante"- Anreize bei kontinuierlich auftretenden Emissionen

Eine Alternative zum Haftungsprinzip sind "ex-ante"-Anreize, die von vorneherein das Verhalten der einzelwirtschaftlichen Emittenten beeinflussen. Dabei wird in diesem Beitrag das Hauptgewicht auf preisliche Instrumente und nicht auf dirigistische Maßnahmen, wie etwa Genehmigungsverfahren nach dem Stand der Technik, gelegt (Siebert 1982). Dagegen betont die juristische Literatur eher den Gegensatz zwischen Haftung einerseits und Ge- und Verboten andererseits (Shavell 1984a). Allerdings verlangen besonders gefährliche Stoffe - z. B. Toxide - in der Regel eindeutige Schutzvorschriften (Gebote und Verbote).

Die Verantwortlichkeit der "ex-ante"-Anreize. Institutionalisiert die Umweltpolitik "ex-ante"-Anreize in Form von Emissionssteuern oder transferierbaren Emissionszertifikaten und Geboten wie Genehmigungen nach dem Stand der Technik, so ist das Problem der Zurechenbarkeit von Schäden und Emissionen für das einzelne umweltpolitische Instrument prima vista gelöst. Denn in einem formalen Sinn ist das Zurechenbarkeitsproblem vom einzelnen Instrument entkoppelt. Für das

einzelne Subsystem sind die Verantwortlichkeiten eindeutig definiert. Aber in diesem Ansatz der "ex-ante"-Anreize verlagert sich das Zurechnungsproblem einmal in die Bestimmung der anzustrebenden Umweltqualität und zum anderen in die Umsetzung dieses Ziels in umweltpolitische Maßnahmen. Die Umweltpolitik übernimmt das Risiko falsch gesetzter Ziele und falsch gewählter Umsetzungen. Hat die Umweltpolitik sich in der Zielfixierung in dem Sinn "geirrt", daß unvorhergesehene Schäden auftreten, so ist es kaum möglich, die Regulierung zügig zu ändern. Denn die Emittenten können sich auf die bestehende Regulierung berufen. Ähnliches gilt, wenn sich die Umweltpolitik für einen bestimmten instrumentalen Ansatz entschieden hat. Die Umweltpolitik muß sich also der Tatsache bewußt sein, daß umweltpolitische Ziele und gesetzliche Regelungen nicht ohne weiteres geändert werden können.

Präventive Umweltpolitik. Bei "ex-ante"-Anreizen trägt die Allgemeinheit die Umweltrisiken, also die Ungewißheit falsch gesetzter Ziele und falsch gewählter Maßnahmen. Aus diesem Grund müssen bei "ex-ante"-Anreizen grundsätzlich zukünftige Umweltschäden antizipiert und bereits in den heutigen Knappheitspreisen zum Ausdruck gebracht werden. Das Vorsorgeprinzip verlangt: Umweltpolitik muß idealerweise präventiv sein (O'Riordan 1985; Rehbinder 1986; Simonis 1984). Die Umweltpolitik muß also Umweltqualität "vorhalten" und Anreize setzen, bevor Probleme virulent werden, sie muß also Probleme vorwegnehmen oder antizipieren.

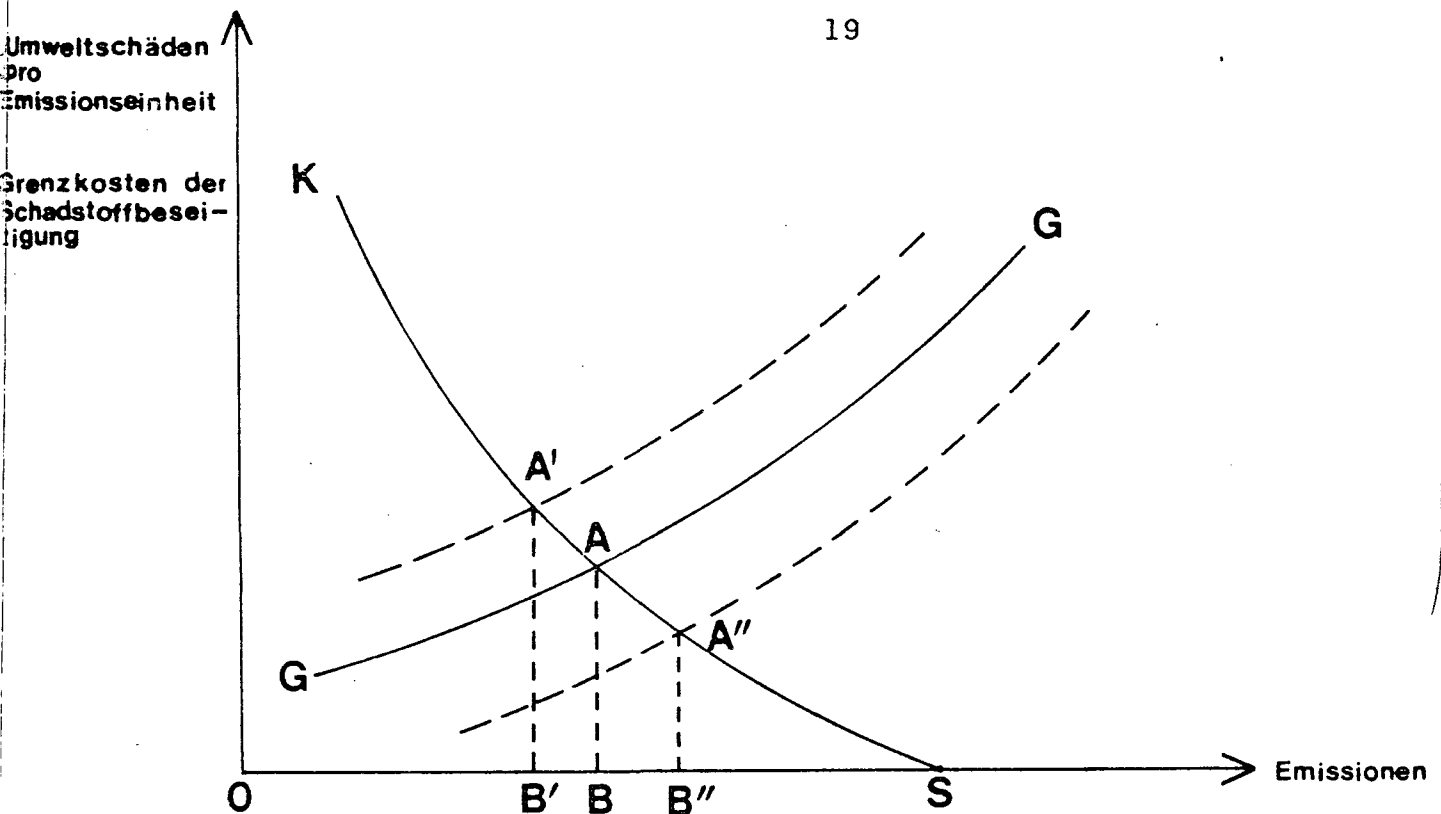


Schaubild 1

In Schaubild 1 ist das Problem einer vorsorgenden Umweltpolitik graphisch verdeutlicht. In einer Welt der Sicherheit bestimmt sich die anzustrebende Umweltqualität durch die Gegenüberstellung von verhinderten Grenzschiäden (Kurve GG) und Grenzkosten der Schadstoffbeseitigung (Kurve SK). Die anzustrebende Umweltqualität ist durch Punkt A oder die zu beseitigende Schadstoffmenge SB (die tolerierte Schadstoffmenge OB) dargestellt.

Sind die Umweltschiäden mit Risiken belastet, so ändert sich die anzustrebende Umweltqualität. Im "günstigen" Fall treten geringere Umweltschiäden auf; dann wäre die Situation A' optimal und man bräuchte nur SB' an Schadstoffen zu beseitigen. Im "ungünstigen" Fall dagegen müßte die Situation A angestrebt und die Schadstoffmenge SB beseitigt werden. Offenbar hängt die anzustrebende Umweltqualität von der Einschätzung der Umweltrisiken ab, die anzustrebende Umweltqualität variiert also mit den erwarteten Umweltschiäden. Bei günstigeren

Erwartungen über die Schäden braucht man weniger Schadstoffe zu beseitigen; bei ungünstigeren Erwartungen dagegen müssen mehr Schadstoffe beseitigt werden.

Auch die Risikoeinstellung beeinflusst die anzustrebende Umweltqualität. Angenommen, der Umweltpolitiker sei risikoneutral und er wähle bei gegebenem Umweltrisiko, d.h. bei gegebener Varianz der Umweltqualität, die Umweltqualität OB. Ist der Umweltpolitiker dagegen risikoscheu, so strebt er die Situation A'an.

Für die Zielbestimmung bedeutet also das Vorsorgeprinzip, daß die Umweltpolitik die langfristigen Schäden bei der Bestimmung der anzustrebenden Umweltqualität in Rechnung stellen muß und daß bei erwarteten Umweltrisiken das Umweltqualitätsziel schärfer gesetzt werden muß, denn solche Risiken besagen, daß ceteris paribus die Erreichung eines Umweltqualitätsziels unwahrscheinlicher wird. Erst aus der Zielbestimmung unter Berücksichtigung zukünftiger Schäden ergeben sich Implikationen für den heutigen Ausweis der Umweltn Knappheit und für die Ausgestaltung umweltpolitischer Instrumente. Liegen Umweltrisiken vor, so müssen die Knappheitspreise heute höher gesetzt werden.

Der "ungünstigste" Fall. Allerdings stellt die allgemeine Reduktion des langfristigen Schadstoffpools ein recht 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 Ozonschicht), aber der Schaden selbst, wenn die Wahrscheinlichkeit eintritt, immens. Von daher muß die Strategie sein, einmal den ungünstigsten Fall zu begrenzen, also zumindest eine minimale Umweltqualität

sicherzustellen, und zum anderen Informationen über die Ursachen von Langfristschäden zu verbessern, etwa einzelne Schadstoffe als Ursachenfaktor zu isolieren und deren Immissionsniveau zu reduzieren.

Abdiskontierung versus Irreversibilität. 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. Neben einer 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 wie die Ausrottung einer Tierart 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.

Fehlerhafte juristische Interpretation des Vorsorgeprinzips. Es ist wenig sinnvoll, das Vorsorgeprinzip direkt an einzelnen Instrumenten festzumachen, wie dies in der juristischen



Interpretation<sup>5)</sup> zuweilen geschieht. So impliziert die von juristischer Seite im Rahmen des Vorsorgeprinzips etwa betonte "Minimierung von Emissionen" in der Luftgütewirtschaft eine Realisierung des Standes der Technik. Eine solche Interpretation läßt es im Zusammenhang mit § 3 Abs. 3 des Bundesimmissionsschutzgesetzes nicht zu, in Glockenlösungen auch Neuanlagen einzubeziehen und für Neuanlagen eine Verletzung des Standes der Technik zu tolerieren, wenn an anderer Stelle die Technik wesentlich verbessert und auf diese Weise ein stärkerer Anreiz für technologischen Fortschritt gesetzt wird. Mit dieser Interpretation der Vorsorge wird technischer Fortschritt in der Entsorgung und damit eine langfristige Verbesserung der Umweltqualität verhindert. In einer dynamischen Interpretation ist dieses Vorsorgeprinzip unvorsorglich.

In der politischen Diskussion um die Grundprinzipien der Umweltpolitik wird zuweilen der Eindruck erweckt, als stünden Verursacherprinzip und Vorsorgeprinzip im Widerspruch. Interpretiert man jedoch das Vorsorgeprinzip vom Umweltqualitätsziel her, so stellt es eine konsequente Anwendung des Verursacherprinzips für zukünftige Umweltschäden dar.

Stetigkeit der Umweltpolitik. Das grundsätzliche Problem des Vorsorgeprinzips liegt darin, daß ungewisse Zustände der Welt "ex definitione" heute nicht abzuschätzen sind. Dies wirft die Frage auf, wie umweltpolitische Ziele sicherzustellen sind. Ferner ist zu beachten, daß für den Verursacher die umweltpolitischen Maßnahmen mit Ungewißheit belastet sind. Die wirtschaftspolitische Kunst bei der Anwendung des Vorsorgeprinzips besteht darin, eine vom Verursacher nicht vorhersehbare, häufige Variation von Schadenszuweisungen möglichst zu vermeiden und für eine Stetigkeit des institutionellen Rahmens zu sorgen.

Je besser es der Umweltpolitik gelingt, die Umweltkosten dem Verursacher zuzuweisen und die zukünftigen Umweltschäden ex ante zu berücksichtigen, um so größer ist der Anreiz zur Vermeidung von Umweltschäden, um so geringer sind die volkswirtschaftlichen Umweltrisiken und um so geringer ist die Bedeutung des Haftungsprinzips.

#### Umweltpolitik als gesellschaftliches Risikomanagement.

Umweltpolitik läßt sich, soweit es um zukünftige Umweltschäden geht, als gesellschaftliches Risikomanagement interpretieren. Je nach institutionellem Arrangement werden die Umweltrisiken unterschiedlich zugewiesen; zugleich variieren mit der Ausgestaltung der Umweltpolitik die gesellschaftlichen Umweltrisiken, da unterschiedliche Anreize gesetzt werden, Umweltschäden zu vermeiden. Die schlechteste Note für ein gesellschaftliches Risikomanagement im Umweltbereich verdient das Gemeinlastprinzip, das Umweltschäden den Verursachern nicht zuweist und damit die Umweltrisiken nicht verringert. Man darf vielmehr erwarten, daß infolge der mit dem Gemeinlastprinzip verbundenen Anreizstruktur die Umweltrisiken am größten sind. Ähnlich wie das Gemeinlastprinzip wirken Subventionen; sie setzen also nicht die richtigen Anreize zur Vermeidung von Emissionen. Beim Genehmigungsverfahren nach dem Stand der Technik ergibt sich das Problem, daß zu wenig Anreize für die Auffindung neuer Entsorgungstechnologien und umweltfreundlicher Produktionstechnologien im Wirtschaftssystem vorhanden sind. Genehmigungsverfahren schreiben den Stand der Technik für lange Fristen fest und tragen damit von der Technologieseite her nicht zu einer Verbesserung der Umweltqualität bei. Die Umweltpolitik muß deshalb nach institutionellen Lösungen suchen, welche die Umweltrisiken zuweisen (Siebert 1982).

## 5. Störfälle

Bei kontinuierlich auftretenden Emissionen erscheinen mir Anreize ex ante aus den bisher dargestellten Gründen gegenüber einer Haftung ex post überlegen zu sein. Dies gilt jedoch nicht für Störfälle, bei denen das Umweltrisiko zwar auch bei der Inzidenz, aber zusätzlich bei der Entstehung oder dem Auftreten von Schadstoffen liegt. Bei Störfällen wie Explosionen, Bränden, Leckagen und Unfällen treten Schadstoffe in ungewisser Weise an die Umwelt; das Ausmaß der Emissionen, die ungewisse Zeit ihres Auftretens und die in der Regel mangelnde Meßbarkeit der kurzfristig und sporadisch auftretenden Emissionen machen eine Regulierung durch preisliche Hebel der "ex-ante"-Anreize schwierig oder unmöglich. Allenfalls kämen als ex-ante Regulierung allgemeine Auflagen nach dem Stand der Technik in Frage, mit denen Störfälle verhindert oder eingeschränkt werden können.

Bei Störfällen kann die Haftung ex post ein sinnvoller Ansatz der Umweltpolitik sein. Zwar stellen sich auch in diesem Fall hohe Transaktionskosten etwa durch rechtliche Auseinandersetzungen ein; aber die Vielfalt von möglichen Störfällen hat eine andere Qualität als kontinuierliche Emissionen wie im Fall von SO<sub>2</sub>. Insbesondere hat der Staat ex-ante kaum Informationen über mögliche Störfälle, so daß eine spezifische Regulierung nur schwer möglich ist<sup>6)</sup>. Das Haftungsprinzip könnte in diesem Bereich Anlaß für den Verursacher und private Versicherer sein, mögliche Ursachen für Störfälle zu antizipieren. Ein privater Versicherungsmarkt würde dann dazu beitragen, Informationen über Störfälle bereitzustellen.

## 6. Schäden bei der Nutzung von Gütern

Ein weiterer Problembereich bezieht sich auf Schäden, die bei der Nutzung von Konsumgütern auftreten, sei es bei Lebensmitteln oder sei es bei Arzneimitteln. Eine ähnlich gelagerte Problemstellung ergibt sich bei Zwischenprodukten im Produktionsprozeß wie z.B. chemischen Erzeugnissen. Hier besteht für die Umweltpolitik die Wahlmöglichkeit zwischen einer staatlich vorgeschriebenen Produktnorm bei bereits bestehenden Produkten und einem institutionalisierten Zulassungsverfahren bei neuen Produkten oder aber in einer Haftungsregel.

Die Haftungsregel hätte in diesen Bereichen den erheblichen Vorteil, daß detaillierte Festlegungen etwa über Produktnormen nicht erforderlich wären oder etwa zeitraubende oder innovationshemmende Zulassungsverfahren für neue Güter durch eine allgemeine Regelung der Haftung ersetzt würden. Aber andere Argumente sprechen zu Gunsten von Produktnormen sowie institutionalisierten Zulassungsverfahren.

In einer Reihe von Fällen - siehe Automobil - treten bei der Produktnutzung kontinuierliche Emissionen auf. Preisliche "ex-ante Anreize" wie Emissionssteuern ziehen jedoch nicht wegen hoher administrativer Kosten. Daher empfehlen sich Produktnormen (Katalysator) oder finanzielle Anreize, welche bestimmten Produktqualitäten in der Kaufentscheidung der Nachfrager den Vorzug geben. Das Haftungsprinzip würde hier auf ähnliche Probleme treffen wie im Fall kontinuierlicher Emissionen aus Produktionsprozessen.

Sind potentielle Schadstoffe im Konsumgut selbst enthalten (Lebensmittel, Arzneimittel), so empfehlen sich Produktnormen, wohl zusammen mit Haftungsregeln. Die Begründung liegt darin, daß in diesen Fällen staatliche Stellen einen Informationsvorsprung über die Wirkungsrisiken haben mögen; auch ist nicht

deutlich, daß ein Verursacher voll für alle von ihm ausgelösten Schäden voll haftet, da die Schäden das Vermögen eines Verursachers übersteigen können. Diese beiden Argumente scheinen auch für den Fall zu ziehen, daß neue Schadstoffe eingeführt werden.

### 7. Der kombinierte Einsatz von Haftung und Anreizen

Aus den bisherigen Darlegungen folgt, daß gesellschaftliches Risikomanagement in der Umweltpolitik sich einer Palette von Maßnahmen bedienen muß. Damit ergeben sich zwei Fragen.

Einmal ist zu klären, wie die Umweltbereiche voneinander zu isolieren sind, für die unterschiedliche Maßnahmen anzuwenden sind. Will man kontinuierlich entstehende Emissionen durch "ex-ante"-Anreize und Störfälle durch Haftung kontrollieren, so müssen kontinuierliche Emissionen von sporadisch, eher unglücklich auftretenden Schadstoffen abgegrenzt werden. Ähnliche Abgrenzungsprobleme ergeben sich für die Abgrenzung bereits bestehender und neuer Produkte bei Produktnormen für bestehende Produkte oder Zulassungsverfahren für neue Materialien.

Zum anderen ergibt sich neben diesem Abgrenzungsproblem zwischen Regelungsbereichen die Frage, ob nicht innerhalb eines Regelungsbereichs wie bei den kontinuierlich auftretenden Emissionen sowohl das Instrument der Haftung als auch das Instrument der "ex-ante"-Anreize eingesetzt werden soll (Shavell 1984). In einem formalen Sinn kann man an die gleichzeitige Anwendung verschiedener Instrumente denken; materiell und inhaltlich plädiere ich jedoch dafür, daß bei den verschiedenen Problembereichen jeweils ein Instrument eindeutig in den Vordergrund tritt. Die Institutionalisierung von "ex-ante"-Anreizen im Fall der kontinuierlich auftretenden

Emissionen sollte das Haftungsprinzip stark in den Hintergrund treten lassen.

## 8. Zusammenfassung

Haftung ex post und Anreize ex ante sind institutionelle Arrangements, mit denen gesellschaftliches Risikomanagement in der Umweltpolitik betrieben werden kann. Umweltrisiken beziehen sich auf die Inzidenz von Emissionen im Umweltsystem, die Diffusion und die Akkumulation von Schadstoffen, die Irreversibilität von Veränderungen im Umweltbereich und auf die Art der Entstehung von Emissionen. In dem Beitrag wird zwischen kontinuierlich auftretenden Emissionen, Störfällen und Schäden bei der Nutzung von Gütern unterschieden.

Wären bei kontinuierlich auftretenden Emissionen Geschädigter und Verursacher eine Person, so würden die Umweltrisiken im Entscheidungskalkül des einzigen Eigentümers berücksichtigt. Analog werden nach dem Coase-Theorem im Fall eines Geschädigten und eines Verursachers stochastische Umweltzustände in deterministische Werte transformiert. Im einfachen Coase-Fall gibt es auch keinen Unterschied zwischen den Fällen der Haftung und der Nicht-Haftung.

Verläßt man die Welt von Coase, so trifft das Haftungsprinzip bei kontinuierlich auftretenden Emissionen auf eine Reihe von Problemen. Dazu zählen die kaum zu identifizierbare Kausalität zwischen allgemeinen Schäden und Emissionen eines einzelnen Verursachers infolge von Diffusion und infolge der Akkumulation in der Zeit, die Möglichkeit des Verursachers, die Transformation von stochastischen Eigenschaften der durch ihn verursachten Umweltschäden in Kompensationen zu unterlaufen (Gerichtsprozesse, Beschränkung der Haftung) und der In-

formationsvorsprung über Umweltrisiken bei regulierenden Stellen. Insgesamt darf man vermuten, daß das Haftungsprinzip bei kontinuierlichen Emissionen zu hohe Transaktionskosten verursacht und nicht eine Minimierung der gesamtwirtschaftlichen Kosten der Umweltnutzung bei Unsicherheit bringt.

"Ex-ante"-Anreize lösen in einem formalen Sinn das Zuweisungsproblem, indem sie an den Emissionen ansetzen. Allerdings verlagert dieser Ansatz der "ex-ante-Anreize" das Zurechnungsproblem in die Bestimmung der anzustrebenden Umweltqualität und in die Umsetzung des Ziels in Maßnahmen. Damit übernimmt die Umweltpolitik das Risiko falsch gesetzter Ziele und falsch gewählter Maßnahmen. Von daher stellt sich die Frage nach einer Vorsorge in der Umweltpolitik. Die Umweltpolitik muß Umweltrisiken der Zukunft antizipieren und in den heutigen Knappheitssignalen zum Ausdruck bringen. Dabei sind zukünftige Risiken abzudiskontieren, allerdings nicht bei strikten Irreversibilitäten.

Bei den umweltpolitischen Instrumenten verdient das Gemeinlastprinzip die schlechteste Note. Ähnlich ungünstig wirken Subventionen. Beim Genehmigungsverfahren nach dem Stand der Technik ergibt sich das Problem, daß zu wenig Anreize für die Auffindung neuer Entsorgungstechnologien und neuer umweltfreundlicher Produktionstechnologien im Wirtschaftssystem vorhanden sind. Genehmigungsverfahren schreiben den Stand der Technik für lange Fristen fest und tragen damit von der Technologieseite her nicht zu einer Verbesserung der Umweltqualität bei. Die Umweltpolitik muß deshalb nach institutionellen Lösungen suchen, welche die Umweltrisiken zuweisen (Siebert 1982).

Bei Störfällen sind "ex-ante"-Anreize kaum geeignet; hier empfiehlt sich das Haftungsprinzips. "Ex-ante"-Anreize im Sinne

von Emissionssteuern oder Zertifikaten sind auch nicht bei Schäden durch Nutzung von Gütern zu empfehlen. Hier kommen Produktnormen (oder finanzielle Anreize zur relativen Bevorzugung) in Frage wie auch institutionalisierte Zulassungsverfahren bei neuen Gütern.



Fußnoten

\* Dieser Beitrag ist im Sonderforschungsbereich 178 "Internationalisierung der Wirtschaft" der Universität Konstanz entstanden, in dem eine Zusammenarbeit zwischen Wirtschaftswissenschaft und Rechtswissenschaft Juristen angestrebt wird. Ich verfolge hier den Einstieg in die generelle Problematik aus der Sicht der Umweltpolitik. Bei der Durchsicht der zitierten Literatur ist mir deutlich geworden, daß das Thema die Spannweite von der Spieltheorie (Brown 1973) über mathematische Ansätze des "social engineering" im Sinne Poppers, hier in Bezug auf gesellschaftliches Risikomanagement (Shavell 1984a), bis zu pragmatischen Erwägungen zur Haftung und Regulierung (Shavell 1984) und zu umweltpolitischen Fragestellungen (Siebert 1987b), umfaßt. Es ist kaum möglich, diesen unterschiedlichen Wissenschafts- und Erfahrungsbereichen in einem kurzen Beitrag gerecht zu werden.

1) In diesem Ansatz wird bewußt der Gegensatz zwischen der institutionellen Regelung der Haftung und den "ex-ante-Anreizen" in den Vordergrund gestellt. Shavell (1984a) betont dagegen den Gegensatz zwischen Haftung und einer "Sicherheitsregulierung". Bei ihm werden preisliche Hebel als ein institutionelles Arrangement betrachtet, das der Haftung zuzuordnen ist. Die "injunction" (von Privaten herbeigeführte gerichtliche Verfügung) wird der Sicherheitsregulierung zugeordnet.

2) Man beachte, daß aus der Sicht der Unternehmung auch die Ermittlung der Kompensation beispielsweise durch einen gerichtlichen Prozeß mit Ungewißheit belastet ist.

3) Zu dieser Zielfunktion vgl. etwa Shavell 1984a.

- 4) Am Rande sei noch bemerkt, daß sich ein spezielles Problem bei der Anwendung des Haftungsprinzips bei den Altschäden stellt. Einmal sind die Verursacher wie bei einer Reihe von Deponien, die Ende der siebziger Jahre etwa in den USA und in der Bundesrepublik geschlossen wurden, nicht mehr zu ermitteln. Zum anderen sind die Verursacher wie beispielsweise beim Abraum der Bleibergwerke des Mittelalters rechtlich nicht mehr zu belangen.

Andere Finanzierungsmodalitäten für Altschäden wie der Superfonds in den USA stellen keine Anwendung des Haftungsprinzips dar. Vielmehr handelt es sich darum, eine möglichst breite, und damit für die einzelne Unternehmung nicht so merkliche Basis der Finanzierung zu finden. Diese Ansätze sind insbesondere dadurch gekennzeichnet, daß von ihnen kein Anreiz zur Vermeidung von Umweltschäden ausgehen kann.

- 5) Vgl. die Diskussion über das Vorsorgeprinzip bei Rehbinder 1986.
- 6) Vgl. das von Shavell 1984a genannte Kriterium der Informationsasymmetrie.

## Literaturhinweise

- Adams, M. (1986), Zur Aufgabe des Haftungsrechts im Umweltschutz, Zeitschrift für Zivilprozeß, 99, 129-165.
- Brown, J. P. (1973), Toward an Economic Theory of Liability, Journal of Legal Studies, 2, 323-350.
- Coase, R. (1960), The Problem of Social Costs, Journal of Law and Economics, 3, 1-44.
- Cooter, R. D. und Ulen, T.S. (1987), Law and Economics, Glenview, IL: Scott, Foresman and Co..
- Furubotn, E.B. und Pejovich, S. (1972), Property Rights and Economic Theory: A Survey of Recent Literature, Journal of Economic Literature, 10, 1137-1162.
- Henry, C. (1974), Option Values in the Economics of Irreplacable Assets, Review of Economic Studies, 41, 89-104.
- Holzheu, F., Hrsg. (1987), Gesellschaft und Unsicherheit, Karlsruhe.
- Johnson, G.V., Kolstad, Ch. B. und Ulen, T.S. (1987), Ex Ante Regulation and Ex Post Liability: Substitutes or Complements? vervielfältigt
- Kwerel, E., (1977), To Tell the Truth: Imperfect Information and Optimal Pollution Control, Review of Economic Studies, 44, 595-602.
- Knight, F.H. (1921), Risk Uncertainty, and Profit, Boston.
- Rehbinder, E. (1986), Reformmöglichkeiten hinsichtlich des

- Instrumentariums zum Schutz der Umwelt. IV. Zukunftskongreß der Landesregierung (Dezember 1985).
- Shavell, S. (1984), A Model of the Optimal Use of Liability and Safety Regulation , Rand Journal of Economics, 15, 271-280.
- Shavell, S. (1984a), Liability for Harm versus Regulation of Safety, Journal of Legal Studies, 13, 357-374.
- Siebert, H. (1973), Das produzierte Chaos. Ökonomie und Umwelt, Stuttgart.
- Siebert, H. (1978), Ökonomische Theorie der Umwelt, Tübingen.
- Siebert, H. (1982), Ökonomische Anreize in der TA Luft, Wirtschaftsdienst 11, 560-564.
- Siebert, H. (1983), Ökonomische Theorie natürlicher Ressourcen, Tübingen.
- Siebert, H. (1987a), Economics of Environment, Theory and Policy. Heidelberg, 2. Auflage.
- Siebert, H. (1987b), Umweltschäden als Problem der Unsicherheitsbewältigung: Prävention und Risikoallokation. In: Gesellschaft und Unsicherheit, in: Holzheu, F. München, 173-185.
- Sinn, H.-W. (1986), Risiko als Produktionsfaktor, Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik, 201, 557-571.
- Weidner, H. (1986), Japan. The Success and Limitations of Technocratic Environmental Policy, Internationales Institut für Umwelt und Gesellschaft, Berlin, IIUG pre 86-1.

Weitzman, M.L. (October 1974), Prices versus Quantities, Review  
Economic Studies, 41, 477-491.