

Siebert, Horst

Working Paper

Umweltschäden als Problem der Unsicherheitsbewältigung: Prävention und Risikoallokation

Diskussionsbeiträge - Serie A, No. 217

Provided in Cooperation with:

Department of Economics, University of Konstanz

Suggested Citation: Siebert, Horst (1986) : Umweltschäden als Problem der Unsicherheitsbewältigung: Prävention und Risikoallokation, Diskussionsbeiträge - Serie A, No. 217, Universität Konstanz, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften und Statistik, Konstanz

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/75098>

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.

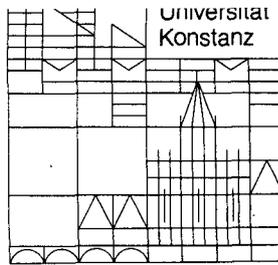
Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

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

**Umweltschäden als Problem
der Unsicherheitsbewältigung:
Prävention und Risikoallokation**

Diskussionsbeiträge

Postfach 5560
D-7750 Konstanz

Serie A — Nr. 217
April 1986

4. JULI 1986
WIS
H. S.

UMWELTSCHÄDEN
ALS PROBLEM DER UNSICHERHEITSBEWÄLTIGUNG:
PRÄVENTION UND RISIKOALLOKATION

Horst Siebert

Serie A - Nr. 217

April 1986

Serie A: Volkswirtschaftliche Beiträge

Serie B: Finanzwissenschaftliche Arbeitspapiere

Serie C: Betriebswirtschaftliche Beiträge

Umweltschäden als Problem der Unsicherheitsbewältigung:Prävention und Risikoallokation

Horst Siebert*, Konstanz

Umweltschäden, soweit sie in der Zukunft auftreten und heute nicht voll abgeschätzt werden können, sind ein Prototyp volkswirtschaftlicher oder gesellschaftlicher Risiken. Ökonomische Aktivitäten, also Konsum und Produktion, lassen unerwünschte Kuppelprodukte entstehen, und diese Emissionen beeinflussen über komplexe Zusammenhänge die Qualität unserer Gewässer, der Luft und des Bodens. Eine Reihe von Umweltauswirkungen ökonomischer Aktivitäten sind in der Regel "ex ante" nicht bekannt; sie werden erst "ex post" sichtbar. Der Konsum eines einzelnen Haushalts oder die Produktion eines einzelnen Unternehmens sind also mit dem Risiko behaftet, daß negative Umweltauswirkungen oder sogenannte volkswirtschaftliche Kosten erst nachträglich hervortreten. Es stellt sich die Frage, wer diese Risiken trägt und inwieweit durch institutionelle Arrangements das gesellschaftliche Risiko reduziert werden kann.

Bei der Analyse der Risikoallokation im Fall ungewisser Umweltschäden überlagern sich Phänomene der Unsicherheit mit Phänomenen externer Effekte und öffentlicher Güter. Die Zuweisung von volkswirtschaftlichen Risiken auf die

Subsysteme einer Volkswirtschaft entscheidet einmal darüber, welche dezentralen Organisationseinheiten Risiken tragen. Institutionelle Arrangements der Risikozuweisung beeinflussen zum anderen die Bereitschaft zur Risikoübernahme, denn in aller Regel definieren diese institutionellen Regelungen auch die Zuweisung von ökonomischen Vorteilen, die mit den Risiken verbunden sind. Ferner beeinflussen institutionelle Regelungen die Risikotransformation, also die freiwillige Übernahme von Risiken und die Schaffung von Risikomärkten. Schließlich aber konkretisieren institutionelle Regelungen auch Anreize zur Risikovermeidung bei den dezentralen Einheiten; Regelungen der Risikotransformation steuern damit die Höhe der insgesamt anfallenden volkswirtschaftlichen Risiken. Diese risikoanalytischen Fragen werden von Allokationsproblemen des öffentlichen Gutes Umwelt überlagert, und zwar einmal von der Frage, welche Umweltqualität in einer Gesellschaft anzustreben ist, und zum anderen von dem Problem, wie die Kosten der Zielerreichung auf die Subsysteme einer Volkswirtschaft aufgeteilt werden sollen.

In Abschnitt 1 werden zukünftige Umweltschäden als Risiken interpretiert. Dabei wird zwischen verschiedenen Arten von Risiken differenziert. Die Prinzipien der Risikoallokation bei der Umweltnutzung werden in Abschnitt 2 diskutiert. In den folgenden Abschnitten wird die Bedeutung der Haftung, des Gemeinlastprinzips und von Ansätzen zur Kostenzuweisung für die Risikoallokation erörtert. Vorsorgeprinzip und prä-

ventive Umweltpolitik werden in Abschnitt 6 behandelt. Abschließend werden die Resultate zusammengefaßt.

1. Umweltschäden als Risiken

Die Beziehungen zwischen dem ökonomischen System und der Umwelt sind mittlerweile wohl bekannt (Siebert 1973, 1981). 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 und in ihrer Struktur geändert. 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. Diese für die Umweltpolitik zentrale Verwendungskonkurrenz wirft zusätzliche Probleme auf, wenn die Folgen einer bestimmten Verwendung Risiken verursachen.

Der Begriff des Risikos wird in der Literatur nicht eindeutig gehandhabt. Der Begriff Risiko impliziert, daß die Folgen einer Entscheidung wegen unvollkommener Information 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 1985, S. 1).

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. Von einer Reihe von Autoren wird verlangt, daß die Wahrscheinlichkeiten auf einer empirischen Häufigkeitsanalyse beruhen und damit objektiven oder statistischen Charakter haben (Mag 1981, S. 479; so auch Sinn 1980, S. 21). In diesem Fall wollen wir von einem engeren Risikobegriff sprechen. Ungewißheit dagegen impliziert, daß den Zuständen der Welt keine Wahrscheinlichkeiten oder 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.

Der Begriff des Risikos kann noch in einer weiteren Weise verwendet werden, nämlich daß er auch die Bedeutung von Risiken für einen spezifischen Akteur anspricht. Ein solcher Begriff muß an der spezifischen Situation des einzelnen Agenten ansetzen. Die Relevanz von Risiken für einen einzelnen Agenten kann nur in bezug auf seine Zielfunktion und seine Restriktionen definiert werden. Dies

gilt nicht nur bei Unterschieden in der Risikopräferenz. Auch bei identischer Risikoeinstellung muß die Bedeutung des Risikos auf den einzelnen Agenten abstellen: 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 - im engen Wortsinn das gleiche Risiko für alle Agenten - stellt dann unterschiedliche Risiken dar, je nachdem ob das Wasser als Kühlwasser, als Brauchwasser, als Bestandteil des Endprodukts wie beim 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.

Eine für unsere Fragestellung zentrale Unterscheidung (im Sinne der Verwendung des Risikobegriffs als Bedeutung einer Varianz) besteht zwischen einzelwirtschaftlichen und volkswirtschaftlichen Risiken. Einzelwirtschaftliche Risiken beziehen sich auf einzelne Subsysteme der Volkswirtschaft. Von volkswirtschaftlichen Risiken kann man nur sprechen, wenn man gesamtwirtschaftliche Ziele, etwa eines wirtschaftspolitischen Akteurs, akzeptiert. Allokationspolitisch werden gesamtwirtschaftliche Ziele im Fall der öffentlichen Güter relevant. Die Umweltqualität stellt ein solches öffentliches Gut dar. Umweltschäden, die ex ante nicht genau be-

kannt sind, können also als gesellschaftliche Risiken interpretiert werden.

Negative externe Effekte ökonomischer Aktivitäten auf die Umwelt sind aus einer Reihe von Gründen mit Risiken behaftet.

Schadstoffe akkumulieren sich langfristig in nicht vorhersehbarer Weise in den Umweltmedien (Akkumulationsrisiko). Ein Beispiel für diese Langfristwirkung ist die Anreicherung der mittlerweile in den Industrienationen verbotenen DDTs in den Fettgeweben über die Nahrungskette: 0,000003 ppm (Partikel per Million Teile) wurden im Wasser des Long Island Sound von New York gemessen, im Zooplankton, dessen Öle das DDT aufnehmen, bereits eine über 1000fache Konzentration, nämlich 0,04. In kleinen Fischen des gleichen Gewässers maß man 0,5, in den großen Fischen 2,0 und in den fischfressenden Komoranen 25,0 ppm (Siebert 1973, S. 19). Andere Beispiele sind die Sedimentation von Schwermetallen in den Flüssen und die Bindung von Schadstoffen im Boden.

Schadstoffe interagieren miteinander in den Umweltmedien und zwischen Umweltmedien (Synergismusrisiko). Diese Synergismen wie die Ozonbildung in der Troposphäre sind noch nicht vollständig bekannt; einige dieser Interdependenzen sind dadurch charakterisiert, daß sie sehr langfristig ablaufen. Beispielsweise vergehen zwanzig Jahre und mehr, bis das sehr beständige Freon aus unseren Spraydo-

sen die Ozon-Schicht erreicht und dort unter dem Einfluß der Sonneneinstrahlung mit dem Ozon interagiert. Auch 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 (Diffusionsrisiko).

Neben der Akkumulation von Schadstoffen und ohne Interaktion ist auch die Umweltinzidenz von Emissionen und Immissionen, also die Schadensfunktion, teilweise unbekannt (Inzidenz- oder Schadensrisiko). Schäden zeigen sich, wie etwa beim Wald, erst nach geraumer Frist. Auch bei der Nitratanreicherung des Grundwassers oder der Ansammlung von Schadstoffen im Boden zeigen sich Umweltschäden erst mit einer zeitlichen Verzögerung. Die Höhe der Schäden ist ex ante in der Regel ebenfalls nicht bekannt und kann nach beiden Seiten um einen Mittelwert streuen.

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, auch nicht unter sehr hohen Kosten oder in zeitraubenden Prozessen, wiederhergestellt werden (Risiko der Irreversibilität). Ein Beispiel ist die Ausrottung einer Tier- oder Pflanzenart.

Schadstoffe können aus Produktionsprozessen hervorgehen. Soweit die mit diesen Schadstoffen verbundenen Auswirkungen auf die Umwelt unsicher sind, können wir auch von Produktionsrisiken sprechen. Negative Umwelteffekte können aber auch bei der Nutzung von Produkten anfallen, etwa wenn bei der Nutzung Schadstoffe freigesetzt werden. Wir sprechen dann von Produktrisiken.

Die Bedeutung der Umweltrisiken für die Risikoallokation hängt von der Bewertung der Umweltschäden ab, und diese Bewertung kann sich in der Zeit verändern. Bewertungen sind letztlich der Ausdruck von Präferenzen. Es ist für die Marktwirtschaft normal, daß sich Präferenzen in der Zeit verschieben. Variieren die Präferenzen zugunsten eines Gutes, so erfreut sich dieses Gut einer höheren Wertschätzung. Verschieben sich die Präferenzen der Wirtschaftssubjekte zugunsten von mehr Umweltschutz, so wird Umweltschutz höher bewertet; die Risiken der Umweltverschlechterung sind dann höher anzusetzen. Änderungen der Bewertung der Umwelt können auf langfristige Tendenzen oder auf kurzfristige Phänomene zurückzuführen sein. So läßt sich die These vertreten, daß die Bewertung von Um-

weltschäden mit der Einkommenssituation variiert. Man kann erwarten, daß mit steigendem Einkommen die Umwelt höher bewertet wird, also die Einkommenselastizität der Nachfrage nach Umwelt größer als eins ist. Die Umweltbewertung unterliegt aber auch eher kurzfristigen, modischen Präferenzänderungen. Aus der Eigenschaft der Umweltqualität als öffentliches Gut folgt, daß die Bewertung der Umweltqualität auch von dem institutionellen Arrangement zur Offenlegung von Präferenzen und dem politischen Prozeß abhängt. Variationen in den institutionellen Mechanismen zur Offenlegung von Präferenzen wie Wahlreformen, Minderheitenschutz und die Einführung der Verbandsklage können zu einer Bewertungsänderung führen.

Änderungen der Bewertung beeinflussen die Bedeutung des Risikos. Für den Wirtschaftspolitiker stellen solche Präferenzänderungen im Sinne einer ökonomischen Theorie der Politik etwa bei einem Ziel der Stimmenmaximierung Risiken dar. Auch für den einzelnen Emittenten sind die mit Bewertungsänderungen einhergehenden Variationen der Umweltpolitik als Risiken zu interpretieren. Wir können also auch von einem Bewertungsrisiko sprechen.

2. Prinzipien der Risikoallokation bei der Umweltnutzung

Die Risikoeigenschaft der Umweltschäden wirft die Frage auf, wie die Umweltrisiken begrenzt werden können, welche Rolle die Existenz von Umweltrisiken für die anzu-

strebende Umweltqualität und die Umweltnutzung hat und wie die gesellschaftlichen Risiken der Umweltnutzung auf einzelne Subsysteme der Gesellschaft, etwa auf die Verursacher, verteilt werden sollen. Im folgenden werden die bisher diskutierten Risiken verkürzt als Umweltrisiko bezeichnet. Dabei müssen zwei Argumentationsebenen unterschieden werden: die Zuweisung von Risiken und die Zuweisung von Umweltschäden.

Als theoretischer Referenzrahmen kann eine Situation betrachtet werden, in der das Freifahrerproblem der Umweltnutzung nicht existiert und eindeutige Nutzungsrechte - etwa im Sinn des Coase-Theorems (1960) - gegeben sind. In einer Welt der Sicherheit und unter Vernachlässigung von Transaktionskosten stellt sich dann eine optimale Umweltqualität auf dem Verhandlungsweg ein. 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 Umweltallokation ein, welche die (quantifizierbaren und damit eng interpretierten) Risiken angemessen berücksichtigt. Analog zu dem Modigliani-Miller Theorem der Finanzmarkttheorie (Franke 1981) ergibt sich ein für eine Risikowelt geltendes Coase-Theorem (1960). Die mit (engem) Risiko behafteten externen Effekte wer-

den voll internalisiert. Dieses Resultat läßt sich analog zum deterministischen Fall dann nicht mehr halten, wenn bei Existenz von Risiken (im engen Sinn) Transaktionskosten auftreten, denn Transaktionskosten (Freifahrerverhalten bei der Bestimmung der Umweltqualität und bei der Anwendung des Verursacherprinzips) zerstören die stringente Risikoallokation. Schließlich gelingt die Transformation von stochastischen Risiken in deterministische Werte dann nicht mehr, wenn die Risiken nicht aufgrund objektiver Beobachtungen feststellbar sind, sondern als Risiken im weiteren Sinn, also als Ungewißheiten, zu behandeln sind. Abbildung 1 faßt die Argumentation zusammen.

Abbildung 1: Risikobegriffe und Nutzungsrechte

Art der Nutzungsrechte	Eindeutig definierte Nutzungsrechte	Transaktionskosten
Risiko		
Sicherheit	Coase-Theorem	Umweltschäden werden nicht voll internalisiert
Enger Risikobegriff	Coase-Theorem für eine Welt mit Risiko. Umsetzung stochastischer Umweltzustände in deterministische Werte	Risiken werden ex ante nicht voll internalisiert
Ungewißheit	Ungewißheit kann ex ante nicht voll internalisiert werden	Ungewißheit kann ex ante auch wegen Transaktionskosten nicht voll internalisiert werden

Gehen wir realistischere Weise von einem weiten Risikobegriff im Sinn der Ungewißheit aus, so lautet die Fragestellung, wie Zuweisungsregelungen sowohl die Risikoallokation als auch die Umweltqualität beeinflussen. Denn das besondere Charakteristikum der Umweltrisiken besteht im Vergleich zu den natürlichen Risiken (Erdbeben) darin, daß die Zustände, welche Risiken hervorrufen, nicht "naturbedingt" sind, sondern von den Entscheidungen der Wirtschaftseinheiten, also der Haushalte und Unternehmen, abhängen. Damit stellt sich ein Anreizproblem in dem Sinne, daß die auftretenden gesellschaftlichen Risiken mit der Risikoallokation auf die Subsysteme einer Volkswirtschaft variieren. Diese Fragestellung wird in der Literatur als Prinzipal-Agenten-Problem behandelt. Der Wirtschafts- und Ordnungspolitiker hat *ceteris paribus* als Ziel, Umweltrisiken zu reduzieren, also solche Regelungen der Zuweisung von Umweltschäden zu finden, welche die Agenten - die dezentralen Einheiten - dazu anhalten, Umweltschäden zu vermeiden.

Dabei ergibt sich das Problem, daß die Umweltschäden nur mit Schwierigkeiten auf die Verursacher zurückgeführt werden können. Verkürzt kann man von der Möglichkeit eines Verursachers sprechen, sich als Freifahrer zu verhalten.¹⁾ Der Ordnungspolitiker als Prinzipal verfügt nicht über die gleiche Information wie die Agenten, die nicht unbedingt alle relevanten Informationen beispielsweise über Emissio-

nen wahrheitsgemäß zur Verfügung stellen müssen. Vielmehr haben die Verursacher ein Interesse daran, ihre Rolle bei den Umweltschäden herunterzuspielen oder zu bestreiten. Die Information zwischen Prinzipal und Agent ist asymmetrisch verteilt. Es kommt also darauf an, solche institutionelle Regelungen der Risikoallokation zu finden, welche die Verzerrung der Information vermeiden und das Freifahrerverhalten bei der Nutzung der Umwelt als Aufnahme-medium für Schadstoffe zurückdrängen.

Folgende Zuweisungsprinzipien der Umweltrisiken lassen sich unterscheiden. Bei einem Nulltarif der Umweltnutzung trägt der Geschädigte (die Allgemeinheit) die Umweltrisiken; bei dem anderen Extrem der Umweltpolitik - dem Gemeinlastprinzip - werden die Umweltrisiken dem Staat zugewiesen. Allerdings mag es dem Staat beim Gemeinlastprinzip gelingen, durch Nichtstun die Umweltrisiken der Allgemeinheit anzulasten. Der Staat übernimmt auch die Umweltrisiken bei einer staatlichen Umweltpolitik wie etwa bei Genehmigungsverfahren nach dem Stand der Technik, Emissionssteuern oder auch Emissionslizenzen; denn ungewisse Umweltauswirkungen in der Zukunft können in der Regel den Verursachern nicht angelastet werden. Lediglich bei einer perfekten Vorsorge im Sinne einer präventiven Umweltpolitik gelingt es dem Staat, alle Umweltrisiken auf die Verursacher abzuwälzen. Liegen die Nutzungsrechte an der Umwelt im Sinne des Coase-Theorems (1960) beim Geschädigten, so wird er

bestrebt sein, die Umweltrisiken und auch die Kosten der Schadstoffbeseitigung an den Verursacher abzuwälzen. Der Vertrag zwischen beiden Parteien muß dann so beschaffen sein, daß der Verursacher auf eine bestimmte Umweltqualität verpflichtet ist. Er trägt dann zum Beispiel die mit der Schadstoffakkumulation, den Synergismen und der Diffusion verbundenen Risiken.²⁾ Liegen die Nutzungsrechte an der Umwelt dagegen beim Verursacher, so wird er anstreben, alle oder einen Teil der Umweltrisiken an den Geschädigten abzuwälzen. Der Verursacher wird sich in aller Regel nur auf ein bestimmtes Niveau der Entsorgungsaktivität verpflichten, aber die mit der Akkumulation, den Synergismen und der Diffusion verbundenen Risiken nicht übernehmen. Lediglich bei ungünstiger Vertragsgestaltung aus der Sicht des Verursachers kann ein Teil der Umweltrisiken beim Verursacher anfallen.

Die vorstehend genannten Prinzipien lassen sich auf einem Kontinuum unterschiedlicher Zuweisung der Risiken anordnen: Gleichzeitig variiert mit der Zuweisung der Risiken die Zuweisung der Kosten der Schadstoffbeseitigung. Wie aus Abbildung 2 zu ersehen ist,³⁾ steht im Zentrum der Risikoallokation das Verursacherprinzip, bei dem der Verursacher die volkswirtschaftlichen Kosten der Umweltverschmutzung, also der Umweltschäden, trägt; ihm werden auch die Kosten der Schadstoffbeseitigung zugewiesen. Dieses Resultat stellt sich dann ein, wenn eine perfek-

te Vorsorge in der Umweltpolitik durchgesetzt wird. Gelingt der Umweltpolitik nur eine partielle Durchsetzung des Vorsorgeprinzips, so muß der Staat einen Teil der Umweltrisiken übernehmen.

Abbildung 2:

Zuweisung von Umweltrisiken und Beseitigungskosten

Risiken und Kosten	Institutionelle Regelungen	Nulltarif	Nutzungsrecht beim Verursacher	Nutzungsrecht beim Geschädigten	Haftung mit perfekter Vorsorge	Haftung mit partieller Vorsorge	Umweltpolitik nach dem Stand der Technik oder mit Emissionssteuern	Gemeinlast
Umweltrisiken	Geschädigter/ (Allgemeinheit)	Verursacher Geschädigter	Verursacher	Verursacher	Staat/ (Allgemeinheit) Verursacher	Staat/ (Allgemeinheit)	Staat/ (Allgemeinheit)	
Kosten der Schadstoffbeseitigung	-	Geschädigter	Verursacher Geschädigter	Verursacher	Verursacher	Staat Verursacher	Staat	

3. Haftung

Sind Haftungsregeln der Umweltnutzung eindeutig definiert, so tragen die Verursacher die Kosten der Schadstoffbeseitigung und die Kompensationszahlungen für die Umweltschäden. Auch wenn Umweltschäden erst in der Zukunft anfallen, werden die Umweltschäden dem Verursacher angelastet. Bei einer klar definierten Haftungsregel wird der Verursacher die in der Zukunft zu erwartenden Schäden antizipieren; er wird also Anstrengungen unternehmen, Emissionen und damit Schäden zu vermeiden. Die Umweltvorsorge wird zum ureigenen Interesse des Verschmutzers. Die strikte Durchsetzung des Verursacherprinzips stellt sicher, daß das Vorsorgeprinzip beachtet wird.

Die Haftung würde sich nicht nur auf Umweltunfälle im engeren Sinn erstrecken, wie etwa das Seveso-Unglück; die Haftung würde auch Umweltschäden umfassen, die aus kontinuierlichen Emissionen herrühren (Emissionsschäden). Schließlich würde sie auch Umwelt- und Gesundheitsschädigungen einschließen, die sich aus der Nutzung eines Gutes (Automobil; Arzneimittel) ergeben.

Eine Basierung der Umweltpolitik auf dem Haftungsprinzip würde die Unternehmen (und Haushalte) dazu anregen, sich gegen die Haftung für Umweltschäden zu versichern und würde damit eine starke Nachfrage nach Versicherungsdienstleistungen entfalten.

Je stärker das Haftungsprinzip in der Umweltpolitik dominiert, um so eher werden Umweltrisiken den Verursachern zugewiesen, um so größer ist der Anreiz zur Schadensvermeidung, um so geringer sind die volkswirtschaftlichen Risiken, und um so größer ist die Nachfrage nach privaten Versicherungen.

Die Identität von Verursacher- und Vorsorgeprinzip kann durch eine Vielzahl von Einflußfaktoren gestört werden. Einmal lassen sich Haftungsregeln oft nicht so eindeutig definieren, daß sie alle zukünftigen Umweltschäden umfassen; denn diese Schäden sind ex ante nicht bekannt und nur mit erheblichen Schwierigkeiten rechtlich abzugrenzen. Die Haftung läßt sich schwerlich in einem Automatismus fixieren, der ohne hohe Transaktionskosten auskommt. In aller Regel muß die Haftung für Umweltschäden durch die Rechtsprechung überprüft werden; dies aber bedingt hohe Transaktionskosten. Das Problem des "moral hazards" drückt sich darin aus, daß der Verursacher ein Interesse daran hat, seinen Anteil an den Umweltschäden zu bestreiten. Die Zurechnung der "ex ante" unbekanntem Umweltschäden trifft auf das Problem, daß Umweltschäden über die Immissionen, über die Interaktion von Schadstoffen, in den Umweltmedien und über die Emissionen nur mit grosser Schwierigkeit auf das Verhalten einzelner Emittenten zurückzuführen ist.

Das Zurechnungsproblem läßt sich in der Praxis u.ä. 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 einem 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 SO₂-Emissionen in einen Fond. Entschädigungsberechtigt ist z.B. eine Person, die in einer Region mit signifikantem statistischen Zusammenhang zwischen Luftverschmutzung und Gesundheitsschäden lebt.

Ein spezielles Problem bei der Anwendung des Haftungsprinzips stellt sich bei den Altschäden. Einmal sind die Verursacher wie bei einer Reihe von Deponien, die Ende der siebziger Jahre in den USA und der Bundesrepublik geschlossen wurden, nicht mehr zu ermitteln. Zum anderen sind die Verursacher wie 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.

Neben dem Problem der Zuweisung von Umweltschäden und Emissionen an den einzelnen Verursacher wird das Haftungsprinzip auch dadurch komplizierter, daß die Umweltauswirkungen nicht nach objektiven Wahrscheinlichkeiten angegeben werden können (enger Risikobegriff), sondern ungewiß sind. Im Gegensatz zu einer Umsetzung stochastischer Umweltzustände in deterministische Werte ist bei Ungewißheit eine ex-ante-Internalisierung nicht vollständig möglich.

Es hängt entscheidend von der institutionellen Zuweisung der ex post sichtbar werdenden Umweltschäden ab, wie sich das Haftungsprinzip auf die Allokation auswirkt. Werden den Verursachern nachträglich Kosten 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 zwangsläufig negativ auf die ökonomische Aktivität auswirken. Auch die institutionelle Regelung der Produkthaftung, etwa bei einer Einschränkung von Produktneuerungen, hat erhebliche Konsequenzen auf die Allokation.

4. Gemeinlastprinzip

Während Haftungsregeln eine Zuweisung der volkswirtschaftlichen Zusatzkosten auf den Verursacher und damit eine Realisierung des Verursacherprinzips anstreben, übernimmt nach dem Gemeinlastprinzip der Staat die Kosten des Umweltschutzes, die er aus allgemeinen Steuermitteln finanziert. Außerdem trägt der Staat die Risiken des Umweltschutzes. Ist nämlich eine Volkswirtschaft darauf eingestellt, daß die Beseitigung von Umweltschäden eine Aufgabe des Staates ist, so wird man auch erwarten, daß der Staat für die Behebung unerwarteter Umweltschäden zuständig ist. Reagiert der Staat nicht auf die Wünsche der Geschädigten, so kann es ihm gelingen, die Umweltrisiken auf die Allgemeinheit abzuwälzen. Ähnlich wie beim Gemeinlastprinzip läßt sich bei Subventionen argumentieren. Subventionen weisen dem Verursacher ebenfalls nicht die Kosten zu; sie unterstützen in aller Regel das emissionsintensive Gut. Die Risiken von Umweltschäden übernimmt der Staat, denn die dezentralen Einheiten erwarten zusätzliche Subventionen, wenn neue Risiken virulent werden. Subventionen lassen sich erfahrungsgemäß nicht mehr beseitigen.

Je stärker das Gemeinlastprinzip und Subventionen die Umweltpolitik dominieren, um so geringer ist der Anreiz zur Schadensvermeidung, um so größer werden die volkswirtschaftlichen Umweltrisiken, und um so geringer ist die Nachfrage nach privatem Versicherungsschutz.

5. Ansätze zur Kostenzuweisung

Strikte Haftung und Gemeinlastprinzip sind Extrempositionen bei der Zuweisung von Umweltrisiken. Die in der Umweltpolitik praktizierten Prinzipien der Kostenzuweisung stellen Zwischenpositionen dar.

Bei Genehmigungsverfahren schreibt der Staat den Verschmutzern vor, welche maximal zulässige Menge an Schadstoffen sie an die Umwelt abgeben dürfen (Politik des individuellen Schornsteins). Dieser Ansatz ist für die Luftgütewirtschaft in vielen Ländern (Bundesrepublik Deutschland, USA) typisch. In der Regel wird verlangt, daß die Unternehmen den Stand der Technik in Produktion und Entsorgung anwenden. Genehmigungen werden so lange erteilt, wie in einer Region die Umweltqualität die gesetzlich zulässigen Werte nicht verletzt. Allerdings gilt diese Forderung nicht für die Alteinsitzer, sondern nur für die neu zu etablierenden Unternehmen (Siebert 1985a). Bei diesem Ansatz verlangt der Staat zwar von den Verursachern eine gewisse Schadstoffbeseitigung, die Politik übernimmt jedoch die Risiken einer Umweltverschlechterung. Sind die Standards zu niedrig gesetzt, so kann die Umweltpolitik die Regulierung nicht zügig ändern; beispielsweise wurde der in der TA-Luft 1973 festgeschriebene Stand der Technik erst 1986 geändert. Die Umweltpolitik trägt also das Risiko einer Umweltverschlechterung.

Auch bei Emissionslizenzen übernimmt der Staat dann Umweltrisiken, wenn er die Gesamtmenge der zulässigen Emissionen zu großzügig festgelegt hat. Transferierbare Emissionslizenzen oder das Glockenkonzept der amerikanischen Umweltpolitik schaffen für die Verursacher Optimierungsspielraum bei den Kosten der Schadstoffbeseitigung. An welcher Emissionsquelle welche Emissionsmengen mit welcher Technologie beseitigt werden, wird dem Emittenten in der Glocke überlassen. Die Umweltpolitik ist ergebnisorientiert. Aber die Umweltpolitik ist an die insgesamt für die Glocke definierten Emissionsmengen gebunden; die Umweltpolitik übernimmt die Umweltrisiken.

Schließlich stellt sich auch bei Emissionssteuern die Frage der Zuweisung der Umweltrisiken. Eine Besteuerung der an die Umwelt abgegebenen Emissionen (etwa pro Tonne SO_2) will die Diskrepanz von einzelwirtschaftlichen und gesellschaftlichen Kosten abbauen. Gleichzeitig soll ein Anreiz in das marktwirtschaftliche System eingeführt werden, sparsamer mit der Umwelt als Aufnahmemedium von Schadstoffen umzugehen. Der Vorteil von Emissionssteuern liegt darin, die Rahmenbedingungen des marktwirtschaftlichen Systems richtig zu definieren und preisliche Hebel für die Lösung des Umweltproblems einzusetzen. Die Phantasie der Unternehmen, neue Prozesse der Schadstoffbeseitigung zu finden, wird angeregt. Eine wichtige Bedingung für Emissionssteuern ist, daß eine solche Steuer

nur dann die richtigen Anreize setzt, wenn die Steuer auf die abgegebenen Schadstoffe bezogen ist, also z.B. auf die Tonne SO_2 . Eine allgemeine Umweltsteuer - etwa ein Waldpfennig - führt keine Anreize ein, Schadstoffe zu vermeiden; eine solche Steuer ist ein reines Finanzierungsinstrument.

Auch bei den Emissionssteuern übernimmt der Staat die Umweltrisiken, wenn kein geeigneter Weg gefunden wird, daß die politisch gesetzten Knappheitspreise angepaßt werden können. Aus der Beratung und Verabschiedung des Abwasserabgabengesetzes wissen wir, daß Planung, Verabschiedung und Inkrafttreten eines solchen Gesetzes sich über 10 Jahre und mehr erstrecken können. Die Signalisierung einer Änderung der Knappheitspreise darf aber eine so lange Zeit nicht in Anspruch nehmen. Man muß deshalb über Konstruktionen nachdenken, in denen die anzustrebende Umweltqualität der Entscheidung des Parlaments, die Setzung der Emissionssteuern aber einer Verordnung der Regierung überlassen bleiben. Bei einer solchen Lösung könnte die Umweltpolitik die Zuweisung der nicht vorhergesehenen Umweltschäden durch eine Korrektur der Emissionssteuern automatisch korrigieren.

Je besser es der Umweltpolitik gelingt, die umweltpolitischen Instrumente wie Emissionsnormen, Emissionslizenzen und Emissionssteuern an neu auftretende und unerwartete Umweltknappheiten zügig anzupassen, um so geringer

ist der Zeitraum, in dem der Staat die Umweltrisiken trägt. Wenn eine zügige Anpassung der Instrumente nicht möglich ist, so verbleiben die Umweltrisiken länger beim Staat.

6. Vorsorgeprinzip und präventive Umweltpolitik

Im vorstehenden Abschnitt stand eine ex-post-Reaktion der Umweltpolitik auf Umweltschäden zur Debatte. Will die Umweltpolitik von vornherein vermeiden, daß der Staat die Umweltrisiken trägt, so müssen grundsätzliche 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 1985; Simonis 1984). Die Umweltpolitik muß Anreize setzen, bevor Probleme virulent werden, sie muß also Probleme vorwegnehmen oder antizipieren. Das Risiko zukünftiger Umweltschäden spielt besonders dann eine Rolle, wenn Umweltschäden irreversibel sind, also unter noch so hohen Opfern von der zukünftigen Generation nicht mehr korrigiert werden können. Sind Umweltschäden dagegen reversibel, so wird Vorsorge erst dann interessant, wenn die späteren Kosten der Korrektur größer als die heutigen Vermeidungskosten sind.

Das Vorsorgeprinzip muß sich primär auf das Umweltqualitätsziel beziehen, also im Sinne einer Vorsorge auf die von zukünftigen Generationen zu nutzende Umweltqualität (Gäfgen 1985, S. 33). Für die Zielbestimmung bedeutet das

Vorsorgeprinzip, daß die Umweltpolitik die langfristigen Schäden bei der Bestimmung der anzustrebenden Umweltqualität in Rechnung stellen muß und daß bei erwarteten Umwelttrisiken 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 Umweltknappheit und für die Ausgestaltung umweltpolitischer Instrumente. Liegen Umwelttrisiken vor, so müssen die Knappheitspreise heute höher gesetzt werden.

Es ist wenig sinnvoll, das Vorsorgeprinzip direkt an einzelnen Instrumenten festzumachen, wie dies in der juristischen Interpretation zuweilen geschieht. So impliziert die von juristischer Seite im Rahmen des Vorsorgeprinzips etwa betonte "Minimierung von Emissionen" in der Luftgüterwirtschaft 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 der 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 Um-

weltqualität verhindert. In einer dynamischen Interpretation ist dieses Vorsorgeprinzip unvorsorglich.

Je besser es der Umweltpolitik gelingt, die Umweltkosten 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 und der Versicherungsleistungen.

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

Das grundsätzliche Problem des Vorsorgeprinzips liegt darin, daß ungewisse Zustände der Welt "ex definitione" heute nicht abzuschätzen sind. Dies wirft Probleme in bezug auf die Sicherstellung eines Umweltqualitätsziels auf; es wirft aber auch in dem Sinn Probleme auf, daß für den Verursacher die umweltpolitischen Maßnahmen mit Ungewißheit belastet sind. Die wirtschaftspolitische Kunst bei der Anwendung des Vorsorgeprinzips würde darin bestehen, eine vom Verursacher nicht vorhersehbare, häufige Variation von Schadenszuweisungen möglichst zu vermeiden und für

eine Stetigkeit des institutionellen Rahmens zu sorgen. Inwieweit das Vorsorgeprinzip bei ungewissen Umweltschäden über eine Orientierungstendenz der Umweltpolitik hinaus den Zielkonflikt zwischen Vermeidung von Umweltrisiken einerseits und von ex-post-Revisionen der Umweltmaßnahmen andererseits für die Praxis lösen kann, muß hier offenbleiben.

7. Haftung, Prävention und Allokation der volkswirtschaftlichen Umweltrisiken.

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 die Umweltrisiken voll dem Staat anlastet. Man darf erwarten, daß infolge der mit dem Gemeinlastprinzip verbundenen Anreizstruktur die Umweltrisiken am größten sind. Ähnlich wie das Gemeinlastprinzip wirken Subventionen. Das Haftungsprinzip, auch auf zukünftige Schäden angewandt, würde grundsätzlich die Umweltrisiken dem einzelnen Verursacher zuweisen und damit einen Anreiz zur Vermeidung der Umwelt-

risiken setzen. Allerdings ist die pragmatische Durchsetzung dieses Prinzips schwierig, da mit ihm hohe Transaktionskosten, etwa gerichtliche Verfahren, verbunden sind.

Die Umweltpolitik muß deshalb nach institutionellen Lösungen suchen, welche dem Verursacher die Umweltrisiken zuweisen. Bei den bisher praktizierten Instrumenten der Umweltpolitik wie Emissionsnormen (Luftgütewirtschaft), Emissionslizenzen (ansatzweise in der Luftgütewirtschaft) und Emissionssteuern (Wassergütewirtschaft) übernimmt der Staat die Umweltrisiken, da eine Koppelung zwischen Umweltnapheit und umweltpolitischen Instrumenten nicht besteht. Gelingt es dagegen der Umweltpolitik, im Sinne des Vorsorgeprinzips die Umweltrisiken zu antizipieren und dem Verursacher anzulasten, so wird ein Anreiz gesetzt, zukünftige Umweltschäden zu vermeiden und damit die gesellschaftlichen Umweltrisiken zu verringern. Allerdings lohnt sich eine präventive Umweltpolitik dann nicht, wenn die Kosten der Vorsorge höher sind als die später anfallenden Korrekturkosten. Präventive Umweltpolitik reduziert also Umweltrisiken.

Fußnoten

* Ich danke meinen Mitarbeitern Dipl.-Volksw. P. Blattner und Dipl.-Volksw. J. Keck für kritische Hinweise.

1) Das Freifahrerproblem im strengen Sinn folgt aus der Eigenschaft der Umwelt als öffentliches Gut; der Nachfrager nach dem öffentlichen Gut kann sich als Freifahrer verhalten.

2) Diese Aussage über die Risikoallokation gilt für die Änderung in der Schadenswirkung einer Schadstoffeinheit (und in Bewertung von Schäden) nur dann, wenn der Geschädigte diese Änderung bereits im Vertrag antizipiert. Insbesondere das Bewertungsrisiko liegt in der Regel bei dem dominierenden Akteur der Umweltpolitik.

3) Ein für die weitere Forschung interessanter Ansatz wäre, die Differenzierung der Umweltrisiken in Akkumulations-, Synergismus-, Inzidenz-, Irreversibilitäts-, Produktions- und Produktrisiko weiter voranzutreiben und zu untersuchen, wie die Allokation dieser verschiedenen Risiken mit dem institutionellen Arrangement variiert.

Literaturhinweise

- Coase, R. (1960), The Problem of Social Costs, Journal of Law and Economics, Vol 3, 1-44.
- Eichhorn, W. (1984), Macroeconomic Aspects of Risk Management, Structural Failure, Product Liability and Technical Insurance, hrsg. von H.P. Rossmanith, Amsterdam, 287-295.
- Franke, G. (1981), Information, Property Rights, and Theory of Corporate Finance, in F.G.J. Derkinderen und R.L. Crum (Hrsg.), Readings in Strategy for Corporate Investment, Boston, 63-83.
- Gäfgen, G. (1985), Ökonomie und Ökologie - Gegensätze und Vereinbarkeiten, Diskussionsbeiträge, Konstanz, Serie A - Nr. 212.
- Knight, F.H. (1921), Risk, Uncertainty, and Profit, Boston.
- Mag, W. (1981), Risiko und Ungewißheit, Handwörterbuch der Wirtschaftswissenschaft, hrsg. von W. Albers et.al., Band 6, Stuttgart u.a., 478-495.
- O'Riordan, T. (1985), Anticipatory Environmental Policy. Impediments and Opportunities, Internationales Institut für Umwelt und Gesellschaft, Berlin IIUG dp 85-1.

Rehbinder, E. (1985), Reformmöglichkeiten hinsichtlich des Instrumentariums zum Schutz der Umwelt: das Vorsorgeprinzip, IV. Zukunftskongreß der Landesregierung Baden-Württemberg, 17./18. Dezember 1985.

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

Siebert, H. (1978), Ökonomische Theorie der Umwelt, J.C.B. Mohr (Paul Siebeck), Tübingen.

Siebert, H. (1981), Economics of the Environment, D.C. Heath, Lexington.

Siebert, H. (1985a), TA-Luft '85: Eine verfeinerte Politik des individuellen Schornsteins, Wirtschaftsdienst, IX, 452-455.

Siebert, H. (1985b), Umwelt als knappes Gut, Diskussionsbeiträge, Konstanz, Serie A - Nr. 207.

Simonis, U.E. (1984), Preventive Environmental Policy. Concept and Data Requirements, Internationales Institut für Umwelt und Gesellschaft, Diskussionspapier 84-12.

Sinn, H.-W. (1980), Ökonomische Entscheidungen bei
Ungewißheit, Tübingen.

Sinn, H.-W. (1985), Risiko als Produktionsfaktor, Antritts-
vorlesung München 1985.