

## Die Gewährleistung der Umwelthaftung durch Umweltfonds und -genossenschaften\*

Von Georg Meran

### 1. Einleitung

Mit der Einführung des Umwelthaftungsrechts<sup>1</sup> (UHG) hat der Gesetzgeber den Versuch unternommen, die traditionelle, auflagenorientierte Umweltpolitik durch eine Verschärfung der Verursacherhaftung zu ergänzen<sup>2</sup>. Der haftungsrechtliche Rahmen soll auf seiten der potentiellen Schadensverursacher<sup>3</sup> (Anlagebesitzer) Präventionsanreize zur Verhütung von Umweltschäden induzieren. Darüber hinaus soll das Umwelthaftungsrecht dem Schadensausgleich der Opfer dienen<sup>4</sup> (regressive Funktion).

Allerdings wird die Funktionsweise der individuellen Verursacherhaftung durch verschiedene Faktoren eingeschränkt. Zu nennen sind die beschränkte Haftung der Verursacher, die ungenügende Identifizierbarkeit der Schädiger bei mehreren potentiellen Verursachern (Summationsschäden) und das Individualisierungsproblem bei multikausalen Schäden, die z.B. als Ergebnis synergetischer Effekte beim Zusammenreffen verschiedener Emissionen auftreten können.

Die Haftungsbeschränkung von Anlagebetreibern kann gesetzlich bestimmt sein – etwa Haftungsobergrenzen, wie sie beispielsweise im Atomrecht festgelegt sind<sup>5</sup> –, oder sie ergibt sich aus der Zahlungsunfähigkeit bei Schadenseintritt. Der Gesetzgeber hat den Insolvenzfall

---

\* Verantwortlicher Herausgeber/editor in charge: U.S.

<sup>1</sup> Für viele, wertvolle Hinweise danke ich Reimund Schwarze und zwei anonymen Gutachtern, die für Fehler oder Unklarheiten selbstverständlich nicht verantwortlich sind.

<sup>2</sup> Zur Entstehungsgeschichte des Umwelthaftungsgesetzes siehe Salje [15, S. 22 ff.].

<sup>3</sup> Schadensverursacher sind Betreiber von Anlagen, die im Anhang zu § 1 UHG aufgeführt sind.

<sup>4</sup> Die ersatzfähigen Schadensarten werden im § 1 UHG aufgeführt; Der Umfang der Schadensersatzpflicht wird in den §§ 12 - 15 UHG geregelt.

<sup>5</sup> Siehe Hoppe [10, S. 502 ff.]. Auch im Umwelthaftungsrecht sind Obergrenzen vorgesehen (§ 15).

durch die Pflicht der Deckungsvorsorge (§ 19 UHG) auszuschließen versucht, die im Rahmen einer Haftpflichtversicherung erfolgen kann. Dieser Versicherungsschutz kann über einen Versicherungsmarkt<sup>6</sup> oder auch durch Systeme der Selbstversicherung, wie etwa Industriepools, Fonds oder Genossenschaften<sup>7</sup>, erfolgen.

Selbstversicherungssysteme sind aber nicht nur zur Lösung des Problems der Haftungsbeschränkung, sondern auch bei mangelnder Identifizierbarkeit von Verursachern vorgeschlagen und teilweise eingerichtet worden<sup>8</sup>. Die Literatur unterscheidet hier primäre und subsidiäre Fonds. Während letztere nur dann Schadensersatz gewährleisten, wenn der individuelle Regress auf einen Verursacher mangels Beweis nicht möglich ist, sind die primären Fonds direkte Adressaten von Schadensersatzforderungen. Sie ersetzen<sup>9</sup> die individuelle Haftung der Schadensverursacher, die in dieser Haftungsgemeinschaft zusammengeschlossen sind. Es gibt bereits eine Vielzahl von Fonds<sup>10</sup>, die verursacherfinanziert sind, etwa den niederländischen Luftverschmutzungsfond, der Schadensersatz für Ernteschäden oder Kfz-Lackschäden leistet, oder den amerikanischen ‚Hazardous Substances Superfund‘, der die Sanierungsmaßnahmen von Altlasten finanziert. Diese Fonds sind auch für Deckung von multi-kausalen Schäden geeignet, da ihre Funktionsfähigkeit nicht von der Möglichkeit, intern bei den Mitgliedern Regress zu nehmen, abhängt. Dies ist ja bei fehlender Individualisierbarkeit gerade nicht möglich.

Ein weiteres, allerdings noch nicht institutionalisiertes Selbstversicherungssystem ist die Umweltgenossenschaft. *Wagner* [17] schlägt die Einrichtung einer kollektiven Umwelthaftung im Rahmen der Berufsgenossenschaften vor. Die deutschen Berufsgenossenschaften sind die Träger der gesetzlichen Unfallsversicherung, die Schadensersatz bei Arbeitsunfällen gewährleistet. Die Umwelthaftung soll also branchenmäßig erfolgen. *Marburger* und *Gebhard* [11] schlagen die Einrichtung medialer Umweltgenossenschaften vor, die nach den Verschmutzungsmedien Luft, Wasser und Boden gegliedert werden sollen. Beiden Vorschlägen liegt die gemeinsame Vorstellung zugrunde, daß die Genossenschaften mit einer Standardsetzungs- und -überwachungskompetenz ausgestattet sind.

---

<sup>6</sup> § 19, Abs. 2 führt den Versicherungsmarkt als zulässiges Instrument der Deckungsvorsorge auf.

<sup>7</sup> Zur Beschreibung verschiedener Selbstversicherungssysteme, siehe *Salje* [15] und *Rehbinder* [14] für Fonds; für Genossenschaften *Marburger* und *Gebhard* [11] und *Wagner* [17].

<sup>8</sup> Siehe hierzu *Rehbinder* [14].

<sup>9</sup> Die juristische Literatur spricht hier von ‚echter kollektiver Haftung‘ (*Marburger* und *Gebhard* [11, S. 136f.]) oder auch von ‚Haftungsersetzung‘ (*Rehbinder* [14, S. 141.]).

<sup>10</sup> Eine Beschreibung verschiedener Fonds findet man in *Rehbinder* [14].

Darin unterscheiden sie sich von der Fondlösung, die nur die Finanzierung der Haftungsansprüche regeln. Ähnlich wie die Berufsgenossenschaften soll das institutionelle Pendant im Umweltbereich mit einer gesetzlich verankerten Autonomie bei der Setzung und Überwachung von Umweltschutzvorschriften ausgestattet sein, die aus einem Netz von technischen Vorschriften und Verhaltensanforderungen besteht.

Die Ersetzung staatlicher Umweltschutzvorschriften durch genossenschaftsinterne Normen ist in der juristischen Literatur umstritten, dies insbesondere im Hinblick auf den Drittschutz der Bürger<sup>11</sup>. Diskutiert wird die Frage, ob die Interessen der potentiellen Opfer durch eine genossenschaftsinterne Mitsprache gesichert werden müssen, oder ob der haftungsrechtliche Rahmen einen ausreichenden Schutz der Geschädigten gewährleistet.

Im Unterschied zur juristischen Literatur<sup>12</sup> gibt es nur wenige ökonomische Arbeiten zu Umweltfonds oder -genossenschaften. Hier sind die Arbeiten über Wassergenossenschaften von *Holm-Müller* [6] und *Endres* und *Holm-Müller* [8] zu nennen, die aber nicht Haftungsprobleme untersuchen, sondern der Frage nach der optimalen Kostenaufteilung gemeinsamer Kläranlagen von Anlagebetreibern (Indirekteinleitern) im genossenschaftlichen Rahmen nachgehen. *Dekel* und *Scotchmer* [2] untersuchen die Präventionseigenschaften von Feuerwehrfonds für Ölschäden bei Tankerunglücken. Ihre Ergebnisse können jedoch nicht auf die hier untersuchten Fonds übertragen werden, da ihr Modell eine oligopolistische Situation unterstellt, in der ein Schadensfall zu einer Erhöhung des Rohölpreises führt. Unter bestimmten Bedingungen lohnt sich daher ein ‚Schadenskartell‘ zur gemeinsamen Verringerung von Vorsorgemaßnahmen, um die Häufigkeit von Tankerunglücken zu erhöhen. Steigende Rohölpreise können dann sogar zu einer verbesserten Gewinnsituation führen, obwohl die Regressansprüche der Geschädigten zu erfüllen sind. Die Stabilität des (illegalen) Schadenskartells wird durch einen Feuerwehrfond gesichert.

Im folgenden sollen nun die Präventionseigenschaften verschiedener Umweltfonds und der Umweltgenossenschaft ökonomisch untersucht werden. Wir unterscheiden drei Typen: den Garantiefond, den pauschalen Fond und die Genossenschaft.

Der Garantiefond oder Feuerwehrfond soll durch Zusammenlegung von Haftungsmasse der Anlagebetreiber das Problem der beschränkten Haftung mildern. Der Schadensverursacher ist bekannt, aber nur beschränkt haftbar. Durch die Einstandspflicht der anderen Fondmit-

---

<sup>11</sup> Siehe hierzu *Marburger* und *Gebhard* [11, S. 148 ff.].

<sup>12</sup> Siehe dazu die Literaturangaben in *Salje* [15] und in *Rehbinder* [14].



glieder soll jedoch der Schadensersatz so weit wie möglich gesichert werden. Gleichzeitig erhofft man sich durch die erhöhte durchschnittliche Haftung der potentiellen Verursacher positive Anreizeffekte auf die Vorsorge, die bei individueller, beschränkter Haftung zu gering ausfällt. Die Einstandspflicht führt allerdings zu einer Abschwächung des Verursacherprinzips bzw. zu einer Kollektivierung der Haftung, da einige Fondsmitglieder auch dann Schadensersatz leisten müssen, wenn nicht sie, sondern andere Mitglieder einen Schaden verursacht haben. Die Auswirkungen dieser fondinternen Haftungskollektivierung auf das Vorsorgeverhalten werden im Abschnitt 2 untersucht.

Der pauschale Fond kommt bei Umweltschäden zur Anwendung, in denen die Identifizierung der Verursacher nicht möglich ist, etwa im Wasserschutz oder bei Langzeitschäden und bei multikausalen Schäden, in denen eine Individualisierung nicht möglich ist. Die Finanzierungsbeiträge richten sich daher nicht nach dem Risikopotential der Mitglieder, sondern sie sind pauschal, d.h. sie richten sich nach anderen, beobachtbaren Größen, wie Umsatz oder Output. Der Einfluß dieser Schadensfinanzierungssysteme, die nicht auf das Schadensrisiko der Mitglieder bezogen sein können, werden im Abschnitt 3 untersucht. Da die Aufteilung des Umweltschadens nach vorgegebenen Quoten auf die Verursacher zu ineffizienten Vorsorgemaßnahmen führt – dies ist ein Tatbestand, der aus der Mikroökonomie der Teamproduktion bekannt ist<sup>13</sup> – suchen wir nach einem Finanzierungssystem, das ein effizientes Vorsorgeverhalten garantiert, wobei die Beiträge aller Mitglieder im Durchschnitt dem Umweltschaden entsprechen. Weil das Umwelthaftungsrecht zivilrechtlicher Natur ist, dürfen die Beiträge nicht strafend sein, d.h. sie können den Umweltschaden nicht übersteigen. Da aber der Fond der Adressat von Regressansprüchen ist, braucht sich diese Maßgabe nur auf die durchschnittlichen Werte beziehen. Wir greifen ein Anreizschema von *Emons* und *Sobel* [4] auf<sup>14</sup> und verwenden es, geeignet modifiziert, zur Bildung optimaler Finanzierungsbeiträge. Dabei wird auf das Problem der beschränkten Haftung, das auch im Kontext multikausaler Schäden auftreten kann, nicht eingegangen, um die Effekte der optimalen, pauschalen Finanzierung genau isolieren zu können.

Die Umweltgenossenschaft fassen wir als eine autonome und autarke Haftungsgemeinschaft auf, die sich vom Garantiefond und dem pauschalen Fond darin unterscheidet, daß Vorsorgestandards festgelegt und überwacht werden können. Die Genossenschaft kann sowohl zum Zweck

---

<sup>13</sup> Siehe hierzu den Aufsatz von *Holmström* [9] und zusammenfassend *McAfee* und *McMillan* [12].

<sup>14</sup> Ein ähnliches Schema wird in *McAfee* und *McMillan* [12] für den Fall nicht-zufallsabhängiger Teamproduktion beschrieben.

der Haftungsmassenzusammenlegung als auch zum Zweck der Finanzierung von Schadensersatzansprüchen bei multikausalen Schäden gebildet werden. Beide Funktionen sollen im Abschnitt 4 untersucht werden.

Die Ergebnisse dieser drei Abschnitte können folgendermaßen zusammengefaßt werden:

Die Zusammenlegung von Haftungsmasse in einem Fond oder in einer Genossenschaft führt in aller Regel aufgrund der verbandsinternen Haftungskollektivierung zu negativen Präventionseigenschaften und ist daher nicht empfehlenswert. Solange der individuelle Schadensverursacher identifiziert werden kann, sollte die Sicherung der Regressforderung bei beschränkter Haftung über einen Haftpflichtversicherungsmarkt erfolgen.

Fonds und Genossenschaften haben dort einen Sinn, wo sie die gesamtschuldnerische Haftung nicht identifizierbarer oder nicht individualisierbarer Anlagebetreiber ersetzen, indem sie direkt Adressat der Schadensansprüche werden. In den Abschnitten 3 (pauschaler Fond) und 4 (Umweltgenossenschaft) wird gezeigt, daß beide Institutionen bei entsprechendem Finanzierungssystem die optimalen Vorsorgeanreize induzieren können, wenn die Anlagebetreiber risikoneutral sind. Bei Risikoaversion wird die Genossenschaft zu einer besseren Risikoallokation beitragen, da die Finanzierungsbeiträge von der Funktion der Stimulierung von Vorsorgemaßnahmen befreit sind. Die optimalen Präventionsleistungen werden durch die genossenschaftsinterne Aufstellung und Überwachung von Standards gesichert.

## 2. Der Garantiefond

Zur Untersuchung von kollektiven Haftungssystemen verwenden wir das mikroökonomische Grundmodell der Haftung<sup>15</sup>, indem wir es geeignet erweitern. Wir betrachten zwei identische potentielle Schädiger<sup>16</sup>, *A* und *B* bezeichnet, die beide risikoneutral sind.

Das Umweltrisiko der Produktion wird durch die Wahrscheinlichkeitsfunktion

---

<sup>15</sup> Siehe *Endres* [5].

<sup>16</sup> Alle Ergebnisse gelten auch für den allgemeineren Fall unterschiedlicher Verursacher. Voraussetzung dafür ist, daß im Fall des Garantiefonds und der Umweltgenossenschaft der Restanspruch immer vollständig gedeckt werden kann. Wenn sich die Verursacher auch in der Schadenshöhe und in der Höhe der Haftungsobergrenze unterscheiden, müßten in (5) entsprechende Fallunterscheidungen eingeführt werden.

Die vereinfachende Annahme identischer Verursacher erfolgt hier um die Anzahl an Symbolen und die Länge der Formen möglichst gering zu halten.

$$(1) \quad p_i = p(v_i), \quad p'(v_i) < 0, \quad p''(v_i) > 0, \quad 0 \leq p(v_i) \leq 1, \quad \forall v_i \in (0, \infty), \quad i = A, B,$$

bestimmt.  $v_i$  gibt die Höhe der Vorsorgemaßnahmen an. Für den Garantiefond nehmen wir an, daß die Prävention nur vom Anlagebesitzer überprüfbar ist.

Die Präventionskosten sind durch die linearen Kostenfunktionen<sup>17</sup>

$$(2) \quad c(v_i) = v_i, \quad i = A, B,$$

festgelegt.

Die Höhe des Umweltschadens,  $S_i = S, i = A, B$ , sei von der Prävention unabhängig und höher als die individuelle Haftungsmasse der potentiellen Verursacher  $H_i = H > 0, i = A, B$ . Es gilt also

$$S > H.$$

Der Umweltschaden ist beobachtbar und der Schädiger ist annahmegoß identifizierbar.

Das Pareto-Optimum  $v_i^*, i = A, B$ , wird durch das Programm

$$(3) \quad \min_{v_i} [S(p_A + p_B) + v_A + v_B] \Rightarrow p'_i S + 1 = 0, \quad i = A, B, \Rightarrow v_A^* = v_B^*,$$

bestimmt<sup>18</sup>.

Die unversicherte Gefährdungshaftung induziert ein Präventionsniveau, das sich aus dem Minimierungsprogramm

$$(4) \quad \min_{v_i} [p_i H + v_i] \Rightarrow p'_i H = -1, \quad i = A, B, \Rightarrow v_A^H = v_B^H$$

errechnet. Da die potentiellen Schadensverursacher nur beschränkt haften, werden, gemessen am Pareto-Optimum, zu wenig Vorsorgemaßnahmen ergriffen<sup>19</sup>. Aus (2), (3) und (4) folgt  $v_i^H < v_i^*, i = A, B$ .

Nun kann man versuchen durch Einrichtung eines Garantiefonds, die gesamte Haftungsmasse der potentiellen Verursacher zu erhöhen. Die Erhöhung der Haftungsmasse ergibt sich durch die *Nachschußpflicht* jener Fondsmitglieder, die einen Schadensfall nicht herbeigeführt haben. Im Fall unserer beiden Verursacher A und B wird A zur Deckung des Restanspruches  $S - H$  herangezogen, wenn B den Schaden verursacht

<sup>17</sup> Die Berücksichtigung konvexer Kostenfunktionen ändert die Ergebnisse nicht.

<sup>18</sup> Siehe hierzu Endres [5, S. 37 ff.].

<sup>19</sup> Eine genaue Herleitung findet man in Endres [5, S. 70 ff.].



hat (und vice versa). Wir wollen annehmen, daß der Restanspruch gedeckt werden kann, also

$$(5) \quad H > S - H \Rightarrow H > S/2.$$

Um die Effekte der Haftungszusammenlegung auf das Präventionsniveau zu finden, müssen die Anreizwirkungen dieser Nachschußpflicht untersucht werden. Die durchschnittlichen Kosten eines Mitgliedes, sagen wir von<sup>20</sup> A, sind

$$(6) \quad p_A p_B H + p_A (1 - p_B) H + p_B (1 - p_A) \Delta + v_A,$$

wobei

$$(7) \quad \Delta = S - H.$$

Fondmitglied A wählt nun jenes Präventionsniveau, das seine in (6) gegebenen erwarteten Kosten minimiert. Multipliziert man (6) aus, lautet das Minimierungsprogramm für A

$$(8) \quad \min_{v_A} [p_A H + p_B (1 - p_A) \Delta + v_A].$$

Eine analoge Zielfunktion gilt für B. Vergleichen wir (4) mit (8) beobachten wir beim Garantiefond eine weitere Belastung des Verursachers A, die durch die Nachschußpflicht  $\Delta$  bedingt ist. Allerdings ist diese Belastung nicht verursachungsgemäß zugeordnet, sondern – im Gegenteil – sie trifft A genau dann, wenn B für den Schaden verantwortlich ist. Die Nachschußpflicht führt also zu einer *Haftungskollektivierung*, die mit der Zusammenlegung der Haftungsmassen verbunden ist. Sie stellt eine fondinterne Verwässerung des Verursacherprinzips dar.

Beide Mitglieder müssen nun das Präventionsniveau des anderen antizipieren, da die Wahl ihrer kostenminimalen Vorsorge von der Entscheidung des anderen abhängt. Die kostenminimalen Vorsorgeleistungen sind ein Nash-Gleichgewicht, das aus dem Schnittpunkt der Reaktionsfunktionen beider Mitglieder berechnet werden kann. Die Reaktionsfunktionen sind implizit in den Bedingungen erster Ordnung zu den Minimierungsprogrammen enthalten. Für A folgt aus (8)

$$(9) \quad p'_A (H - p_B \Delta) + 1 = 0.$$

Für B gilt analog

---

<sup>20</sup> Die Kosten von B sind analog definiert und werden daher nicht eigens aufgeführt.

$$(10) \quad p'_B(H - p_A \Delta) + 1 = 0.$$

Aus diesen beiden Gleichungen kann das Nash-Gleichgewicht  $v_i^{GF}$ ,  $i = A, B$ , berechnet werden.

Nun sollen die Eigenschaften eines Garantiefonds mit der Situation individueller, beschränkter Gefährdungshaftung verglichen werden.

### *Ergebnis 1 (Garantiefond)*

1. *Garantiefonds senken die Prävention haftungsbeschränkter Schadensverursacher.*
2. *Das Zusammenlegen der Haftungsmasse in einen Garantiefond kann, bedingt durch die negative Anreizwirkung auf die Vorsorge, zu einer Verringerung der durchschnittlichen Schadensdeckung führen. Dieser Fall tritt ein, wenn*

$$(11) \quad 2p_A^{GF} p_B^{GF} > p_A^H + p_B^H.$$

*(Die hochgestellten Indizes  $j = \{GF, H\}$  beziehen sich auf die in die Wahrscheinlichkeitsfunktionen eingesetzten  $v_i^j$ -Werte.)*

Beweis: Siehe Anhang 1.

Dieser paradoxe Effekt, daß die Haftungsmassenzusammenlegung negative Anzeizeffekte hat, ist auf einen im Fond wirksamen externen Effekt der Haftungskollektivierung zurückzuführen.

Die Erhöhung der Präventionsleistung von A führt zwar zu einer Reduktion der zu erwartenden Haftungsansprüche  $H$  im Fall der Schadensverursachung (siehe (8)); gleichzeitig steigt aber die Wahrscheinlichkeit der Nachschußpflicht. Der Grenzertrag der Prävention ist daher geringer als im Fall der reinen Gefährdungshaftung<sup>21</sup>. Hinzu kommt, daß eine Senkung der Vorsorge von B, die aus demselben Grund wie bei A erfolgt, zu einer erhöhten Wahrscheinlichkeit der Nachschußpflicht von A führt und damit den Grenzertrag der Prävention von A senkt (siehe (9)). Dies ist der externe Effekt von B auf A als Folge der Haftungskollektivierung.

Die negativen Anzeizeffekte des Garantiefonds können nun zu einer Vergrößerung der Unfallwahrscheinlichkeiten führen, so daß trotz der Zusammenlegung der Haftungsmasse der gesellschaftliche Schaden im Durchschnitt durch den Fond schlechter gedeckt wird als im Fall der haftungsbeschränkten Einstandspflicht bei reiner Gefährdungshaftung.

<sup>21</sup> Ein Vergleich von (4) und (8) verdeutlicht dies.



Ein Beispiel kann diesen Effekt verdeutlichen. Wir nehmen an, daß  $p_i = e^{-v_i}$ ,  $i = A, B$ . Diese Wahrscheinlichkeitsfunktionen erfüllen die Annahme (1). Setzen wir diese Funktionen in (11) ein, erhalten wir<sup>22</sup>  $2e^{-2v^{GF}} > 2e^{-v^H}$ . Logarithmieren wir beide Seiten, folgt

$$v^{GF} < v^H/2.$$

Sinkt die Prävention im Garantiefond um mehr als die Hälfte der Vorsorge bei individueller, beschränkter Haftung, dann verfehlt der Garantiefond seinen Zweck, eine Erhöhung des durchschnittlichen Schadensersatzes zu sichern.

Sind die negativen Anreizwirkungen der Haftungskollektivierung jedoch gering, erfüllt der Fond seinen Zweck und sichert eine höhere durchschnittliche Schadensdeckung. Es stellt sich die Frage, ob die potentiellen Verursacher in diesem Fall überhaupt ein Interesse an einer Mitgliedschaft im Fond haben oder ob eine Zwangsmitgliedschaft gesetzlich vorgeschrieben werden muß.

Die erhöhte Schadensdeckung spricht für sich genommen gegen eine freiwillige Mitgliedschaft der Verursacher. Sind sie doch durch die Haftungsbeschränkung gegen die Regressansprüche der Opfer teilweise geschützt. Andererseits nehmen die Präventionsmaßnahmen im Fond ab mit der Folge geringerer Vorsorgekosten. Die Antwort auf die Frage, unter welchen Voraussetzungen die erwarteten Kosten (erwartete Haftungsansprüche zuzüglich Vorsorgekosten) der Fondmitglieder höher sind als bei individueller, beschränkter Haftung, kann in Form des folgenden Ergebnisses gegeben werden.

### *Ergebnis 2 (Mitgliedschaftspflicht)*

*Die Mitgliedschaft in einem Garantiefond erfolgt nicht freiwillig, wenn der Garantiefond eine bessere Schadensdeckung gewährleistet als jene bei individueller, beschränkter Haftung. Daher muß die Mitgliedschaft in einem funktionsfähigen Garantiefond gesetzlich vorgeschrieben werden.*

Beweis: Siehe Anhang 2.

Die Erfordernis einer Zwangsmitgliedschaft legt den Schluß nahe, daß ein funktionsfähiger Garantiefond ein wirksames Instrument zur Durchsetzung des Verursacherprinzips ist. Die durchschnittliche Haftungsmasse wird erhöht und trägt damit zu einer verbesserten Schadensdeckung bei. Aber die Durchsetzung des Verursacherprinzips hat hier nicht

---

<sup>22</sup> Der Index  $i = A, B$ , wird weggelassen, da das Nash-Gleichgewicht bei identischen Verursachern symmetrisch ist.

die gewohnten Effekte, die durch die Internalisierung der gesellschaftlichen Kosten bei den Verursachern ausgehen. Zwar wird das im Verursacherprinzip angelegte verteilungspolitische Ziel der Opferentschädigung verbessert; dies geschieht aber auf Kosten der Effizienz. Die Vorsorgemaßnahmen im Garantiefond sind ja geringer als bei individueller Haftung. Die Fondlösung stellt den Wirtschaftspolitiker offenbar vor einen Zielkonflikt: die Verbesserung der regressiven Funktion der Umwelthaftung kann nur auf Kosten der präventiven Funktion erfolgen. Verteilungs- und Allokationseffekte sind im Garantiefond gekoppelt und engen damit den wirtschaftspolitischen Spielraum ein.

Bevor sich die Umweltpolitik mit diesem Dilemma abfindet, sollte der Haftpflichtversicherungsmarkt<sup>23</sup> als institutionelle Alternative erwogen werden. Shavell<sup>24</sup> hat seine Eigenschaften untersucht, gelangt aber m.E. zu einer eher pessimistischen Einschätzung seiner Funktionsfähigkeit, wenn die Versicherungsträger die Vorsorgemaßnahmen der potentiellen Verursacher nicht überwachen können<sup>25</sup>. Er diagnostiziert, ähnlich wie wir für den Garantiefond, einen ‚perversem Effekt‘ auf das Vorsorgenniveau. Dieser Effekt kommt dadurch zustande, daß der Versicherungsträger für den gesamten Schaden aufkommt und der Schädiger eine unfallsunabhängige Versicherungsprämie zahlt. Im Zuge der nachlassenden Prävention steigt die Unfallswahrscheinlichkeit und damit die Versicherungsprämien. Dies kann schließlich zu einem Zusammenbruch des Versicherungsmarktes mangels Versicherungsnachfrage führen.

Nun hängt aber der Erfolg eines Versicherungsmarktes auch von der Ausgestaltung der Versicherungsverträge ab. Shavell betrachtet nur *haftungsetzende* Versicherungsarrangements, die den Versicherungsträger im Schadensfall verpflichten, den gesamten Schaden zu übernehmen. Führen wir jedoch einen Selbstbehalt in Höhe der Haftungsmasse  $H$  ein, ist das Versicherungsarrangement *haftungsergänzend*. Nur die Differenz zwischen Schaden und Haftungsmasse wird im Schadensfall von der Versicherung beglichen. Im Falle eines Selbstbehaltes der Höhe  $H$  stellt sich selbstverständlich das Präventionsniveau  $v_i^H$  ein, das näher am Pareto-Optimum liegt als die Präventionsleistung der Fondmitglieder. Außerdem wird der Schaden durch die Versicherung abgedeckt, so daß die regressiven Funktion der Umwelthaftung ebenso erfüllt wird. Die

<sup>23</sup> Die Eigenschaften des Haftpflichtversicherungsmarktes sind von Shavell [16] für die verschiedensten Szenarien (unterschiedliche Grade der Risikoneigung der Schädiger und unterschiedliche Informationsverteilungen) untersucht worden. Siehe auch Endres [5, S. 174 ff.].

Die Chancen eines deutschen Umweltversicherungsmarktes im Rahmen eines ausgebauten Umwelthaftungsrechts werden für die von Reh binder [14] untersucht.

<sup>24</sup> Ebenda.

<sup>25</sup> Siehe Shavell [16], insb. S. 54.

Institution eines Haftpflichtversicherungsmarktes ist bei entsprechender Ausgestaltung der Versicherungspolice einem Garantiefond offenbar überlegen, sowohl in Hinblick auf das Verteilungskriterium (Schadensersatz) als auch in Hinblick auf das Allokationskriterium (Prävention). Die Marktlösung entkoppelt die regressive und präventive Funktion des Umwelthaftungsrechtes und räumt der Wirtschaftspolitik mehr Freiheitsgrade ein. Beide Funktionen können mit dem Instrument der Versicherungspolice, die Schadensersatzhöhe, Selbstbehalt und Versicherungsprämie festlegt, unabhängig voneinander erfüllt werden.

### 3. Der pauschale Fond

Im letzten Abschnitt wurde untersucht, inwieweit ein Schadensfond die mit der beschränkten Haftung von Anlagebetreibern verbundenen Probleme der Deckungsvorsorge und der Präventionsanreize zu lösen vermag. Im folgenden soll untersucht werden, ob sich die Fondlösung im Zusammenhang von multikausalen oder nicht identifizierbaren Schäden erfolgreich zur Lösung von Anreizproblemen einsetzen läßt. Hier bietet sich der pauschale Fond an.

Unter pauschalen Fonds sei eine Haftungsgemeinschaft potentieller Schädiger verstanden, deren Finanzierungsbeiträge nicht nach individueller Schadenshöhe oder -häufigkeit seiner Mitglieder differenziert wird. Die Anteile zur Erfüllung von Regressansprüchen werden nach anderen Kriterien berechnet, die nicht unmittelbar mit dem individuellen Schadensrisiko zusammenhängen, beispielsweise Umsatzquoten oder Inputquoten. Der Grund für den Verzicht auf eine fondinterne Risikostaffelung liegt an der fehlenden Individualisierbarkeit eines Umweltschadens bei multikausalen Wirkungszusammenhängen oder an der mangelnden Identifizierbarkeit der Schädiger. In beiden Fällen ist der Umweltschaden zwar beobachtbar, aber eine ‚verursachungsgemäße‘ Zuordnung schließt sich entweder logisch aus (bei Multikausalität) oder ist aufgrund fehlender Informationen nicht möglich (bei mangelnder Identifizierbarkeit).

Wie im letzten Abschnitt sollen jetzt die Präventionseigenschaften des Fonds in Abhängigkeit von seinem Beitragssystem dargestellt werden, um sie mit denen eines Systems individueller Haftung zu vergleichen. Unter individueller Haftung verstehen wir im Zusammenhang mit multikausalen Schäden oder nicht identifizierbaren Schädigern die gesamtschuldnerische Haftung der potentiellen Schädiger<sup>26</sup>. Die potentiellen

---

<sup>26</sup> Die gesamtschuldnerische Haftung wird im § 830 des BGB charakterisiert. Der Gläubiger kann den Schadensersatz nach seinem Belieben von jedem Schuldner ganz oder in Teilen fordern. Jeder Schuldner ist für den entstandenen Schaden verantwortlich, selbst dann wenn sich die Beteiligten nicht ermitteln lassen.



Schädiger müssen anteilig für den entstandenen Umweltschaden aufkommen, wobei die Höhe ihrer Beiträge in der Summe den Gesamtschaden ergibt. Das Privatrecht sieht keine Strafe vor, die sich in einer Überkompensation des Umweltschadens ausdrücken würde.

Aber genau diese Beschränkung der Haftungsanteile auf den Ersatz des eingetretenen Schadens führt zu Anreizproblemen der gesamtschuldnerischen Haftung. Dieses Problem ist in der umweltökonomischen Literatur bekannt<sup>27</sup> und leitet sich aus dem Anreizproblem in Teams<sup>28</sup> ab: Die Aufteilung eines in Teamproduktion hergestellten Outputs durch Quoten, die seine vollständige Aufteilung auf alle Teammitglieder garantiert, wird zu einem ineffizienten Arbeitseinsatz führen. Dieses Ergebnis gilt natürlich auch für die Verursacher multikausaler Schäden. Die Aufteilung des Gesamtschadens auf die potentiellen Schädiger wird zu einem ineffizienten Vorsorgeniveau aller Anlagebetreiber führen.

Fonds, deren Finanzierungsbeiträge ebenso gestaltet sind, werden auch geringe Präventionsanreize setzen. Der pauschale Fond ist in diesem Fall nur ein Sammelkonto von Regressanteilen, die in Abhängigkeit des eingetretenen Schadens fällig werden. Er stellt nur eine Hilfe zur technischen Abwicklung der gesamtschuldnerischen Haftung dar.

Damit vergibt sich aber die Institution des Fonds genau die Möglichkeit, die dadurch entsteht, daß er zum direkten Adressaten von Haftungsansprüchen wird. Indem der Fond Anspruchsgegner wird, brauchen sich die individuellen Haftungsanteile der Verursacher nicht mehr auf den eingetretenen Schaden summieren. Es genügt, wenn Ein- und Auszahlungen des Fond im Durchschnitt ausgeglichen sind.

Wir wollen nun kurz ein Beitragssystem darstellen<sup>29</sup>, das effizient und ex ante ausgeglichen ist.

---

Auch § 6 UHG (Ursachenvermutung) wird in einigen juristischen Kommentaren dahingehend interpretiert, daß sich die Ursachenvermutung auf mehrere Anlagebetreiber beziehen kann (sog. Teileignungsvermutung). In diesem Fall haften die Anlagebetreiber gesamtschuldnerisch, ungeachtet der individuellen Verursachung. Siehe hierzu *Salje* [15, S. 186 f.].

<sup>27</sup> *Feess* und *Hege* [7] haben dieses Problem aufgegriffen und hinreichende Bedingungen für die Existenz von Haftungsregeln (Haftungsanteile) angegeben, die effizient und nicht-straftend sind. Diese Bedingungen sind sehr restriktiv und die Anteile sind kompliziert zu berechnen. Außerdem ist der Informationsbedarf zur Konstruktion der Haftungsanteile genauso hoch wie im Fall des hier vorgestellten optimalen pauschalen Fonds, dessen Beitragssystem leicht zu berechnen ist.

<sup>28</sup> Dieses Problem ist in *Holmström* [9] dargestellt.

<sup>29</sup> Der folgende Vorschlag stellt die modifizierte Anwendung eines effizienten und budgetneutralen Anreizmechanismus für Teamproduktion dar, wie er von *McAfee* und *McMillan* [12] beschrieben wird. Ein ähnliches Anreizsystem findet man in Form von Haftungsregeln bei *Emons* und *Sobel* [4]. Sie entwickeln Haftungsregeln für risikoneutrale Verursacher aber auch Geschädigte zur optimalen Prävention von bilateralen Unfällen. Diese Regeln sind auch im Durchschnitt schadensdeckend.

Zur Berücksichtigung der Multikausalität führen wir drei Schadenshöhen ein.  $S_{AB}$  ist der Schaden, wenn in beiden Anlagen ein Unfall eintritt;  $S_i, i = A, B$ , sind die Umweltschäden, wenn nur in der Anlage  $i$  ein Unfall eintritt. Es gelte

$$(12) \quad S_{AB} > S_A + S_B.$$

Die Schadensstruktur ist superadditiv aufgrund synergetischer Effekte<sup>30</sup>. Diese synergetischen Effekte sind Ergebnis eines Zusammenwirkens verschiedener Emissionen. Der Anteil einzelner Verursacher am Gesamtschaden ist jetzt nicht mehr individualisierbar.

Die Pareto-optimale Prävention  $v_A^*, v_B^*$  wird nun aus dem Programm

$$(13) \quad \min_{v_i} [ES(v_A, v_B) + v_A + v_B]$$

berechnet, wobei

$$(14) \quad ES(v_A, v_B) = S_{AB} p_A p_B + p_A (1 - p_B) S_A + p_B (1 - p_A) S_B$$

der erwartete Gesamtschaden ist.

### Ergebnis 3 (Optimaler pauschaler Fond)

*Wenn jedes Fondmitglied für den eingetretenen Gesamtschaden  $\sigma \in \{S_{AB}, S_A, S_B\}$  aufkommen muß, und eine Rückvergütung  $\gamma_i$  erhält, so daß der Fond ex ante ausgeglichen ist, dann setzt der Fond optimale Anreize und erfüllt die regressive Funktion der Umwelthaftung.*

Beweis: Die Beitragsfunktion von Mitglied  $i$  hat die Form

$$(15) \quad b_i = \sigma - \gamma_i, i = A, B,$$

wobei

$$(16) \quad 2ES(v_A^*, v_B^*) - \gamma_A - \gamma_B = ES(v_A^*, v_B^*)$$

gelten soll.

<sup>30</sup> Die Emissionen sind interaktiv und führen zu einem höheren Schaden als ihre getrennte Wirkung. Siehe hierzu *Beavis* und *Walker* [1]. Die Superadditivität sichert, daß die Schadensfunktion  $ES$  monoton abnehmend in  $v_i$  ist.

Die Interaktion braucht aber nicht superadditiv sein. Im Bereich des Bodenschutzes kann z.B. auch  $S_{AB} = \max_i \{S_i\}$  gelten, etwa wenn der Boden aufgrund chemischer Gifteinträge einer Anlage ausgetauscht werden muß. Zusätzliche, geringe Bodenverunreinigung aus dem Betrieb anderer Anlagen sind dann für den Sanierungsumfang unerheblich.

Jedes Mitglied minimiert seine erwarteten Kosten

$$(17) \quad ES(v_A, v_B) + v_i - \gamma_i.$$

Das Ergebnis dieser Minimierung führt zu einem Nash-Gleichgewicht, das offensichtlich identisch mit dem Ergebnis des Programms (13) ist. (16) sichert, daß der Fond den Gesamtschaden genau abdeckt und im Durchschnitt ausgeglichen ist.

Die Zwischenschaltung eines Fonds als Adressat aller Haftungsansprüche ermöglicht also die Auflösung der ex-post-Bedingung der Haftungsansprüche bei gesamtschuldnerischer Haftung in eine ex-ante-Maßgabe. Die einzelnen Beiträge der Mitglieder haben nun nicht den Charakter einer Befriedigung von Haftungsansprüchen, sondern sie sind periodisch getätigte Finanzierungsbeiträge, die vom Gesamtschadensverlauf abhängen. Damit induzieren sie eine effiziente Vorsorge bei allen Fondmitgliedern.

Im Durchschnitt ist das Budget des Fonds aufgrund der Rückvergütungen ausgeglichen. Man sieht also, daß die Einrichtung eines Fonds mit geeigneter Finanzierung die Probleme, die bei gesamtschuldnerischer Haftung auftreten, lösen kann.

Abschließend soll geprüft werden, ob der optimale Fond auf einer freiwilligen Mitgliedschaft beruhen kann oder ob er gesetzlich vorgeschrieben werden muß. Die Alternative zum Fond ist dabei die gesamtschuldnerische Haftung, in der die Haftungsanteile gerichtlich festgelegt werden. Da dieses System ineffizient ist, also die gesamten erwarteten Kosten nicht minimiert, ist die Einrichtung eines optimalen pauschalen Fonds für die potentiellen Schädiger vorteilhaft. Das Beitragssystem des Fonds induziert ja ein effizientes Präventionsniveau, womit die erwarteten Kosten der potentiellen Schädiger minimiert werden.

#### 4. Die Umweltgenossenschaft

Umweltgenossenschaften sind – im Unterschied zu Umweltfonds – Zusammenschlüsse von umweltrelevanten Anlagebetreibern, die nicht nur die interne Umverteilung von Schadensersatzansprüchen regeln, sondern auch Umweltvorschriften beschließen. Diese Normen sind für die Mitglieder rechtsverbindlich und werden durch Genossenschaftsbeamte überwacht. Diese normsetzende Funktion der Umweltgenossenschaft wird in der Literatur<sup>31</sup> bewußt als Alternative zur verwaltungsrecht-

<sup>31</sup> Siehe hier insbesondere die umfassende Arbeit von *Wagner* [17], dort S. 106 ff. Kritisch hierzu *Marburger* und *Gebhard* [11, S. 148 ff.], die eine Sicherung der Rechtsposition der Geschädigten vermissen.



lichen (staatlichen) Festlegung von Umweltschutzstandards diskutiert. Den Umweltgenossenschaften wird eine autonome Gestaltung dieser Umweltnormen eingeräumt; der Anreiz zur Schadensvorsorge wird durch ein flankierendes Umwelthaftungsgesetz gesichert. Dieses beruht auf dem Prinzip der Gefährdungshaftung, das die potentiellen Schädiger ungeachtet des schuldhaften Verhaltens in die Pflicht nimmt. Das Vorbild dieses institutionellen Modells – Autonomie der Verursacher im Rahmen der Gefährdungshaftung – sind die deutschen Berufsgenossenschaften, die Träger der gesetzlichen Unfallversicherung sind<sup>32</sup>.

Wir wollen im folgenden die Anreizeffekte eines Zusammenschlusses von Anlagebetreibern in eine Umweltgenossenschaft mit Hilfe unseres Modells untersuchen. Im Unterschied zu den Fonds können die Genossenschaftsmitglieder nun in Ausübung ihrer normsetzenden Verfassung zu einer Festlegung ihrer Präventionsmaßnahmen gelangen und ihre Einhaltung durchsetzen. Die Annahme einer vollständigen Überwachbarkeit der Vorsorgemaßnahmen innerhalb der Genossenschaft ist natürlich sehr hypothetisch. Nur ein Teil aller Vorsorgemaßnahmen wird überwachbar sein, etwa technische Umweltschutzvorrichtungen. Die sachgerechte Bedienung von Anlagen entzieht sich teilweise der Überprüfung durch die Genossenschaft. Trotzdem soll in diesem Abschnitt an der Fiktion der vollständigen Überwachbarkeit der Genossenschaftsmitglieder festgehalten werden, um die Eigenschaften einer Genossenschaft im bestmöglichen Fall zu ermitteln.

Wie bei den Fondslösungen, soll die Funktionsfähigkeit der Umweltgenossenschaften im Hinblick auf das Problem der beschränkten Haftung und auf das Problem der Multikausalität von Umweltschäden (bzw. der fehlenden Identifizierbarkeit von Schadensverursachern) berücksichtigt werden.

Werden Umweltgenossenschaften zum Zweck der Zusammenlegung von Haftungsmasse gebildet<sup>33</sup>, so werden die Mitglieder die Präventionsrichtlinien so festlegen, daß ihre erwarteten Kosten minimiert werden. Da die Umweltgenossenschaft bei der Normsetzung nun kooperativ verfährt – die Vorsorgemaßnahmen jedes Mitgliedes sind ja überprüfbar – minimieren die Mitglieder die Summe aller erwarteten Kosten

$$(18) \quad \min_{v_A, v_B} [p_A p_B 2H + p_A (1 - p_B) S + p_B (1 - p_A) S + v_A + v_B].$$

<sup>32</sup> Die Literatur nimmt unmittelbar Bezug auf das deutsche Unfallversicherungssystem. Dabei wird hauptsächlich die Frage diskutiert, wie die Genossenschaften gegliedert werden sollen; medial (*Marburger* und *Gebhard* [11]) oder branchenspezifisch, also in die Berufsgenossenschaften eingliedert (*Wagner* [17]).

<sup>33</sup> Wie in Abschnitt 2, beschränken wir uns hier aus denselben Gründen auf den Fall identischer Verursacher. Die Ergebnisse gelten jedoch auch für den Fall heterogener Verursacher.

Diese Zielfunktion kann zu

$$(19) \quad p_A H + p_B H + [p_A(1 - p_B) + p_B(1 - p_A)] \Delta + v_A + v_B$$

umgeformt werden, wobei  $\Delta$  die Nachschußpflicht ist. Die kostenminimierenden Vorsorgeniveaus  $v_i^{UG}$ ,  $i = A, B$ , erfüllen die folgenden Bedingungen:

$$(20) \quad p'_A (H + (1 - 2p_B) \Delta) + 1 = 0$$

$$(21) \quad p'_B (H + (1 - 2p_A) \Delta) + 1 = 0.$$

#### *Ergebnis 4 (Umweltgenossenschaft bei Haftungsbeschränkung)*

1. Die Einrichtung eines Umweltverbandes mit Normsetzungs- und Überwachungsbefugnissen führt zu einem höheren Präventionsniveau als jenes eines einfachen Garantiefonds. Formal:

$$(22) \quad v_i^{UG} > v_i^{GF}, i = A, B.$$

2. Die Präventionswirkung einer Umweltgenossenschaft ist ambivalent. Es gilt:

$$(23) \quad v_i^{UG} \geq v_i^{GF} \Leftrightarrow p_A^{UG} = p_B^{UG} \leq 0.5, i = A, B.$$

Beweis: Für 1 siehe die folgende Abbildung, für 2 siehe Anhang 3.

In Abschnitt 2 wurde darauf hingewiesen, daß die Nachschußpflicht eine Haftungskollektivierung darstellt und zu einem externen Effekt im Fond führt. Im unregulierten Garantiefond wählt jedes Mitglied sein Vorsorgeniveau nur in Hinblick auf seine erwarteten Kosten und berücksichtigt nicht die kostenvermehrenden Effekte auf die anderen Mitglieder. Bei kooperativer Festlegung der Prävention wird der Effekt auf die anderen Mitglieder berücksichtigt, der Grenzertrag der Vorsorge steigt. Eine Erhöhung der Prävention kann die gesamten erwarteten Kosten verringern, wie aus dem folgenden Bild ersichtlich wird.

Die Vorsorgeniveaus des Garantiefonds  $v_i^{GF}$  sind durch den Schnittpunkt beider Reaktionsfunktionen im Punkt  $GF$  bestimmt<sup>34</sup>. In diesem

<sup>34</sup> In der Abbildung wird die Existenz eines eindeutigen Gleichgewichtes angenommen. Der Verlauf der Reaktionsfunktionen kann aus den Bedingungen (9) und (10) abgeleitet werden. Unter Verwendung des Impliziten-Funktionen-Theorem können wir die Steigung der Reaktionsfunktion von A ausrechnen:

$$(24) \quad \frac{dv_A(v_B)}{dv_B} = - \frac{-p'_A p'_B \Delta}{p''_A (H - p_B \Delta)} > 0.$$

Eine analoge Berechnung gilt für B.

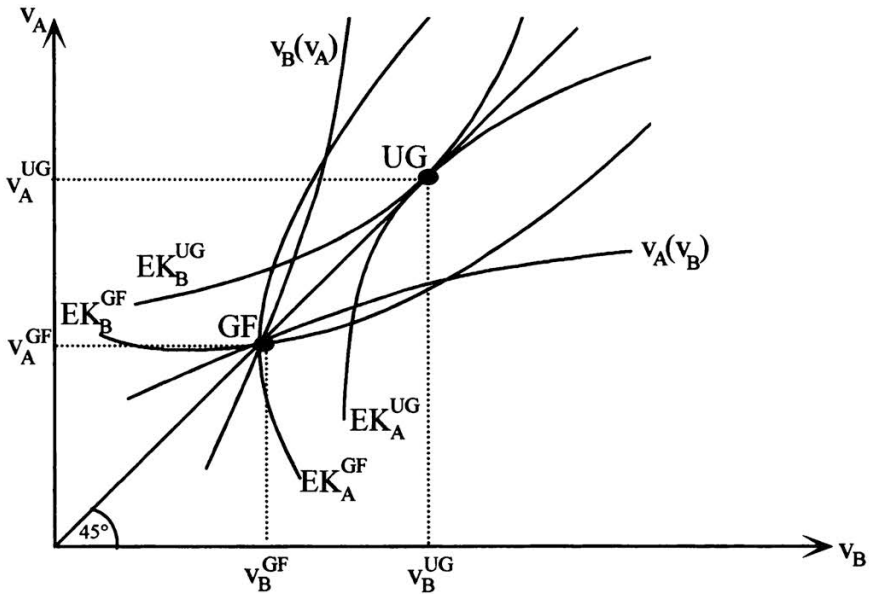


Abbildung 1: (Umweltgenossenschaft)

Punkt schneiden sich die beiden Isokostenlinien<sup>35</sup>  $EK_i^{GF}$ ,  $i = A, B$ . Das optimale Präventionsniveau wird im Punkt  $UG$  erreicht, in dem sich die Isokostenlinien berühren (Tangentialpunkt der beiden Kurven  $EK_i^{UG}$ ,  $i = A, B$ ). Hier werden alle Tauschgewinne einer gemeinsamen Festlegung der Vorsorgestandards ausgeschöpft.

Es bleibt die Frage zu beantworten, ob die Einrichtung einer Umweltgenossenschaft mit Normsetzungsbefugnis gegenüber einem System der (beschränkten) Gefährdungshaftung die präventive Funktion besser erfüllt. Die Antwort befindet sich im zweiten Teil des Ergebnisses.

<sup>35</sup> Der Verlauf der Isokostenlinien läßt sich aus

$$(25) \quad EK_A = p_A H + p_A (1 - p_B) \Delta + v_A = \text{konstant}$$

ableiten. Daraus folgt:

$$(26) \quad \frac{dv_A}{dv_B} = - \frac{p'_B (1 - p_A) \Delta}{p'_A (H - p_B \Delta) + 1}.$$



Obwohl die gemeinsame Festlegung von Richtlinien in einer Umweltgenossenschaft die Vorsorge gegenüber einem Garantiefond anhebt, bleibt das Anreizproblem der Haftungskollektivierung weiterhin bestehen, wenn auch abgeschwächt. Dies ist sehr gut aus (19) ersichtlich. Die Haftungskollektivierung führt zunächst aus der Sicht des einzelnen Mitgliedes zu einer Verringerung des Grenzertrages der Prävention, weil die Wahrscheinlichkeit der Einstandspflicht im Fall, den Schaden nicht verursacht zu haben, steigt ( $p_B(1 - p_A)\Delta$ ). Dem steht der positive Effekt der Verringerung der Zahlungswahrscheinlichkeit beim anderen Mitglied gegenüber ( $p_A(1 - p_B)\Delta$ ). Der Nettoeffekt beider entgegengesetzten Effekte im symmetrischen Duopol hängt davon ab, ob die Unfallwahrscheinlichkeiten über- oder unterhalb der Schwellenwahrscheinlichkeit 0.5 liegen.

Wenn Umweltgenossenschaften zum Zweck der kollektiven Haftung bei multikausalen Umweltschäden oder nicht identifizierbaren Schadensquellen (Anlagen) gebildet werden, dann sind sie mit pauschalen Fonds zu vergleichen. Im Unterschied zu diesen ist nicht nur das Beitragssystem festzulegen, sondern auch die internen Umweltschutzrichtlinien.

#### *Ergebnis 5 (Umweltgenossenschaft bei multikausalen Schäden)*

*Sind die potentiellen Schädiger risikoneutral, dann ist die Regulierung und Überwachung von Vorsorgemaßnahmen unnötig.*

*Sind die Mitglieder risikoscheu, so ermöglicht eine genossenschaftsinterne Regulierung der Vorsorgemaßnahme eine Verringerung der Schadensfallabhängigkeit des Beitragssystems.*

Wenn die potentiellen Schädiger in voller Höhe für den Schaden haften können, werden sie bei interner Festlegung ihrer Umweltschutznormen, ihre gesamten erwarteten Kosten minimieren. Sie lösen Program (13). Dabei müssen die Mitgliedsbeiträge nicht die Funktion eines Anreizsystems übernehmen. Die Beiträge könnten in diesem Fall sogar unfallsunabhängig sein. Das Genossenschaftsvermögen könnte die Versicherungsfunktion übernehmen. Dies würde im Fall risikoscheuer Mitglieder Pareto-optimal sein: Vorsorge und Risikoallokation sind optimal.

Sind die Anlagebetreiber risikoneutral, dann führt die Festlegung der Umweltrichtlinien zu keinen weiteren positiven Effekten, da das Beitragssystem des optimalen pauschalen Fonds bereits zu einem effizienten Ergebnis führt. Der Vorteil von Umweltgenossenschaften bei der Gestaltung der kollektiven Haftung besteht also darin, das Beitragssystem von seiner Anreizfunktion zu entlasten und es in den Dienst der Risikoversicherung zu stellen.

## 5. Diskussion

Wir haben drei verschiedene Typen von Haftungsgemeinschaften im Rahmen eines Duopolmodells untersucht: den Garantiefond, den pauschalen Fond und die Umweltgenossenschaft.

Der Garantiefond soll durch Zusammenlegung der Haftungsmasse haftungsbeschränkter Anlagebetreiber eine höhere durchschnittliche Schadensdeckung bewirken. Wir haben gezeigt, daß dieses Haftungssystem aufgrund der internen Haftungskollektivierung negative Anreizwirkungen auf die Vorsorge ausübt und haben daher vorgeschlagen, das Problem beschränkter Haftung im Rahmen eines Haftpflichtversicherungsmarktes zu lösen. Dieser Markt induziert zumindest dasselbe Vorsorgenniveau wie bei individueller, beschränkter Haftung, kann aber gleichzeitig eine vollständige Schadensdeckung gewährleisten.

Ein ähnliches Ergebnis haben wir für Umweltgenossenschaften abgeleitet, wenn sie zum Zweck der Haftungsmassenzusammenlegung gebildet werden sollen. Die negativen Anreizeffekte sind allerdings nicht so ausgeprägt, da die Genossenschaft interne Richtlinien aufstellen und überwachen kann. Wir haben uns im Rahmen des Duopols auf den bestmöglichen Fall beschränkt, in dem alle Präventionsmaßnahmen überwacht werden können. In Wirklichkeit werden aber nicht alle überwachbar sein, etwa nur jene mit investivem Charakter. Das Präventionsverhalten (der ‚menschliche Faktor‘) wird weiterhin schwer oder gar nicht überprüfbar sein. Weitere Analysen müßten daher das Genossenschaftsmodell um nicht überprüfbare Präventionsvariablen erweitern.

Außerdem bleibt die Frage zu untersuchen, inwieweit die Ergebnisse von der Anzahl der Mitglieder abhängt. Nimmt das Maß der Haftungskollektivierung mit der Anzahl der Fond- oder Genossenschaftsmitglieder zu, oder können wir eine Verstärkung des Verursacherprinzips beobachten?

Fonds und Genossenschaften als Adressat von Regressforderungen, die sich aus multikausalen Schäden ableiten, weisen gute Anreizeigenschaften auf, wenn ihr Finanzierungssystem geeignet ausgestaltet wird. Sie können – im Unterschied zur gesamtschuldnerischen Haftung aller potentiellen Schädiger – ein Pareto-optimales Vorsorgenniveau induzieren. Die interne Regulierung der Vorsorge im Rahmen einer Genossenschaft ist dann nützlich, wenn die Mitglieder risikoavers sind. Dann brauchen die Mitgliedsbeiträge nicht in dem starken Maße mit den Schadensereignissen korrelieren, wie dies im Fall des pauschalen Fonds zur Sicherung einer Pareto-effizienten Vorsorge notwendig ist.

Auch hier haben wir nur den idealen Fall der vollständigen Regulierbarkeit der Vorsorge in einer Genossenschaft berücksichtigt. Weitere

Untersuchungen sollten den Fall der eingeschränkten Regulierbarkeit berücksichtigen und dies mit der Festlegung eines optimalen Beitragssystems für risikoaverse Mitglieder kombinieren.

## 6. Anhang (Beweise)

### 6.1 Ergebnis 1 (Garantiefond)

1. Das Minimierungsprogramm (8) wird durch Multiplizieren mit  $-1$  in ein Maximierungsprogramm verwandelt, um die in der Literatur benutzte Stabilitätsanalyse des Nash-Gleichgewichts direkt anwenden zu können. Die Bedingungen erster Ordnung lauten

$$(27) \quad -p'_A(H - p_B \Delta) - 1 = 0 \quad \text{und} \quad -p'_B(H - p_A \Delta) - 1 = 0.$$

Ein Nash-Gleichgewicht  $v_i^{GF}$ ,  $i = A, B$ , erfüllt diese Bedingungen. Die Bedingungen zweiter Ordnung,

$$(28) \quad -p''_A(H - p_B \Delta) - 1 < 0 \quad \text{und} \quad -p''_B(H - p_A \Delta) - 1 < 0,$$

sind ebenso erfüllt, da  $p''_i > 0$  und da die Klammerausdrücke in (28) aufgrund von Annahme (5) positiv sind.

Aus (27) läßt sich die Jacobische Matrix (Systemmatrix)

$$(29) \quad \Gamma(v_A^{GF}, v_B^{GF}) = \begin{bmatrix} -p''_A(H - p_B \Delta) & p'_A p'_B \Delta \\ p'_A p'_B \Delta & -p''_B(H - p_A \Delta) \end{bmatrix}$$

im Gleichgewicht berechnen. Die Stabilität eines NC-Gleichgewichts verlangt nun<sup>36</sup>, daß alle Elemente der Hauptdiagonalen negativ und  $|\Gamma(v_A^{GF}, v_B^{GF})|$  positiv sind.

Der Beweis des ersten Teils des Ergebnisses erfolgt über einen Vergleich der Optimalitätsbedingungen (4) und (27) mit Hilfe einer komparativ-statischen Analyse. Ein Vergleich von (4) und (27) zeigt, daß beide Optimalitätsbedingungen identisch sind, wenn  $\Delta = 0$ . Die Änderung der Vorsorgemaßnahmen aufgrund eines Anstiegs von  $\Delta$  kann mit Hilfe der komparativ-statischen Analyse von (27) ermittelt werden:

$$(30) \quad \Gamma \begin{bmatrix} \frac{dv_A}{d\Delta} \\ \frac{dv_B}{d\Delta} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -p'_A p_B \\ -p'_B p_A \end{bmatrix}.$$

<sup>36</sup> Diese Stabilitätsbedingungen werden in Dixit [3, S. 110] dargestellt.



Da annahmegemäß  $|\Gamma| > 0$ , folgt unter Verwendung der Cramerregel aus dem Gleichungssystem (30)

$$(31) \quad \frac{dv_i}{d\Delta} < 0, i = A, B.$$

Der Übergang von einem System individueller Haftung zu einem Garantiefond ( $\Delta$  steigt) führt also gemäß (31) zu einer Senkung der Prävention.

2. Der erwartete Schaden der Opfer bei Gefährdungshaftung ohne Haftpflichtversicherung und bei beschränkter Haftung ist

$$(32) \quad E^H[S] = S[2p_A^H p_B^H + p_A^H(1 - p_B^H) + p_B^H(1 - p_A^H)] = S[p_A^H + p_B^H].$$

(Der hochgestellte Index am Erwartungsoperator bezeichnet die verwendeten Wahrscheinlichkeiten, hier  $p_i^H$ .)

Die durchschnittliche Schadensdeckung bei Gefährdungshaftung ist

$$(33) \quad E^H[H] = H[p_A^H + p_B^H].$$

Aus (32) und (33) folgt die durchschnittliche Schadensdeckung

$$(34) \quad SD^H = E^H[H] - E^H[S] = -\Delta[p_A^H + p_B^H] < 0.$$

Die durchschnittliche Haftung eines Garantiefonds,  $E^{GF}[F]$ , ergibt sich aus der mit den Wahrscheinlichkeiten  $p_i^{GF}$  gewichteten Summe der Regressansprüche unter Berücksichtigung der Nachschußpflicht:

$$(35) \quad \begin{aligned} E^{GF}[F] &= 2p_A^{GF} p_B^{GF} 2H + p_A^{GF}(1 - p_B^{GF})S + p_B^{GF}(1 - p_A^{GF})S \\ &= (p_A^{GF} + p_B^{GF})S - 2p_A^{GF} p_B^{GF} \Delta. \end{aligned}$$

Berechnen wir unter Verwendung der Wahrscheinlichkeiten  $p_i^{GF}$  den erwarteten Schaden gemäß (32) und ziehen diesen von (35) ab, erhalten wir die durchschnittliche Schadensdeckung eines Garantiefonds

$$(36) \quad SD^{GF} = E^{GF}[F] - E^{GF}[S] = -2p_A^{GF} p_B^{GF} \Delta < 0.$$

Die durchschnittliche Schadensdeckung des Garantiefonds ist gegenüber der Schadensdeckung bei Gefährdungshaftung geringer, wenn

$$(37) \quad SD^H > SD^{GF}.$$

Setzt man (34) und (36) in (37) ein, erhalten wir eine Beziehung zwischen den Wahrscheinlichkeiten, die diesen Fall bewirken:

$$(38) \quad 2p_A^{GF} p_B^{GF} > p_A^H + p_B^H.$$

Diese Relation setzt voraus, daß die durch einen Garantiefond induzierten Vorsorgemaßnahmen entsprechend geringer sind als die bei individueller, beschränkter Gefährdungshaftung. Ein Beispiel hierzu befindet sich im Abschnitt 3.

## 6.2 Ergebnis 2 (Mitgliedschaftspflicht)

Man nehme per Widerspruch an, daß sich alle Mitglieder freiwillig zu einem Garantiefond zusammenschließen, der eine durchschnittliche Schadensdeckung gewährleistet, die höher ist als die bei individueller Gefährdungshaftung, also  $SD^H < SD^{GF}$ . Die Freiwilligkeit ist gesichert, wenn die erwarteten Kosten jedes Mitgliedes im Fond geringer sind als die bei individueller Haftung. Wenn dies für jeden Verursacher gilt, so gilt es auch für alle zusammen (hier: A und B). Die Summe der erwarteten Kosten aller Mitglieder errechnet sich aus den gesamten erwarteten Haftungsansprüchen gegenüber dem Fond, wie sie in (35) zusammengefaßt sind, und der Präventionskosten aller Mitglieder. Die gesamten erwarteten Kosten bei individueller Haftung setzt sich aus der Summe der Haftungsansprüche (33) und der Präventionskosten aller Verursacher zusammen. Unter Verwendung von (33), (35) und der Kostenfunktionen der Vorsorge setzt die freiwillige Mitgliedschaft aller Schädiger voraus, daß

$$(39) \quad H[p_A^H + p_B^H] + v_A^H + v_B^H \geq (p_A^{GF} + p_B^{GF})S - 2p_A^{GF} p_B^{GF} \Delta + v_A^{GF} + v_B^{GF}.$$

Subtrahiert man  $S(p_A^H + p_B^H)$  von beiden Seiten erhält man nach einigen Umstellungen

$$(40) \quad \begin{aligned} (p_A^H + p_B^H) \Delta &\leq 2p_A^{GF} p_B^{GF} \Delta \\ &- \{ [S(p_A^{GF} + p_B^{GF}) + v_A^{GF} + v_B^{GF}] \\ &- [S(p_A^H + p_B^H) + v_A^H + v_B^H] \}. \end{aligned}$$

Der Ausdruck in den geschweiften Klammern ist die Differenz der gesellschaftlichen Kosten, die im Fall des Garantiefonds bzw. im Falle der individuellen Haftung beider Verursacher zu erwarten sind. Sie werden berechnet, indem man die entsprechenden Vorsorgeneiveaus  $v_i^{GF}$  bzw.  $v_i^H$  in die Gesamtkostenfunktion (3) einsetzt. Da diese Funktion für alle  $v_i \in [0, v_i^*]$  monoton abnehmend ist<sup>37</sup> und da

<sup>37</sup> Dies folgt aus den Annahmen (1), (2) und der Lösung von (3). Siehe hierzu die graphische Darstellung in *Endres* [5, S. 17].

$v_i^{GF} < v_i^H < v_i^*$ ,  $i = A, B$ , ist der Ausdruck in den geschweiften Klammern positiv. Aus (40) folgt daher

$$(41) \quad 2p_A^{GF} p_B^{GF} > (p_A^H + p_B^H).$$

(41) ist eine notwendige Bedingung für die freiwillige Mitgliedschaft und entspricht genau (38), der Bedingung für eine schlechtere Schadensdeckung durch den Fond. Dies aber widerspricht der eingangs getroffenen Annahme.

### 6.3 Ergebnis 4 (Umweltgenossenschaft)

Den zweiten Teil des Ergebnisses erhält man durch Vergleich der Optimalitätsbedingungen des Minimierungsprogramms (4) mit denen der Umweltgenossenschaft ((20) und (21)). Für  $\Delta = 0$  sind sie identisch. Wenn  $\Delta$  steigt, kommt es zu einer Veränderung der Vorsorge, die mit Hilfe einer komparativ-statischen Analyse ermittelt werden kann. Differenziert man (20) und (21), erhält man

$$(42) \quad \Sigma \begin{bmatrix} \frac{dv_A}{d\Delta} \\ \frac{dv_B}{d\Delta} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -p'_A(1 - 2p_B) \\ -p'_B(1 - 2p_A) \end{bmatrix},$$

wobei

$$(43) \quad \Sigma = \begin{bmatrix} p''_A(H + (1 - 2p_B)\Delta) & -2p'_A p'_B \Delta \\ -2p'_A p'_B \Delta & p''_B(H + (1 - 2p_A)\Delta) \end{bmatrix}.$$

Aus diesem Gleichungssystem folgt die Behauptung, wenn man berücksichtigt, daß für ein Minimum  $|\Sigma| > 0$  gelten muß.

### Literatur

- Beavis, B./Walker, M.* (1979): Interaktive Pollutants and Joint Abatement Costs: Achieving Water Quality Standards with Effluent Charges. *Journal of Environmental Economics and Management*, 6, 275 - 286 [1].
- Dekel, E./Scotchmer, S.* (1990): Collusion Through Insurance: Sharing the Cost of Oil Spill Cleanups. *American Economic Review*, 80, 249 - 252 [2].
- Dixit, A.* (1986): Comparative Statics for Oligopoly: *International Economic Review*, 27, 107 - 122 [3].
- Emons, W./Sobel, J.* (1991): On the Effectiveness of Liability Rules when Agents are not Identical. *Review of Economic Studies*, 58, 375 - 390 [4].
- Endres, A.* (1989): *Ökonomische Grundlagen des Haftungsrechts*. Heidelberg (Physica-Verlag) [5].



- Endres, A./Holm-Müller, K.* (1993): Die deutschen Wasserverbände als Vorbild für Umweltgenossenschaften? Eine ökonomische Betrachtung, in Endres, A. und P. Marburger (Hrsg.): Umweltschutz durch gesellschaftliche Selbststeuerung. Bonn (Economica-Verlag), 161 - 189 [6].
- Feess, E./Hege, U.* (1993): Efficient Liability Rules and Multicausal Environmental Damage: The Moral Hazard Problem. Manuskript [7].
- Holm-Müller, K.* (1988): Wasserverbände im internationalen Vergleich – eine ökonomische Analyse der französischen Agences Financières des Bassin und der deutschen Wasserverbände im Ruhrgebiet. Ifo Studien zur Umweltökonomie 3. München [8].
- Holmström, B.* (1982): Moral Hazard in Teams. *Bell Journal of Economics*, 13, 324 - 340 [9].
- Hoppe, W./Beckmann, M.* (1989): Umweltrecht. München (Beck'sche Verlagsbuchhandlung) [10].
- Marburger, P./Gebhard, T.* (1993): Umweltgenossenschaft, in: Endres, A. und P. Marburger (Hrsg.): Umweltschutz durch gesellschaftliche Selbststeuerung. Bonn (Economica-Verlag), 116 - 160 [11].
- McAfee, R. P./McMillan, J.* (1991): Optimal Contracts for Teams. *International Economic Review*, 32, 561 - 577 [12].
- Rehbinder, E.* (1992): Risikomanagement von Versicherungen, Schadensfonds und Umweltgenossenschaften zur Verhütung von Umweltschäden aus juristischer Sicht, in: Endres, A., E. Rehbinder und R. Schwarze (Hrsg.): Haftung und Versicherung für Umweltschäden aus ökonomischer und juristischer Sicht. Bonn (Economica-Verlag), 151 - 171 [13].
- (1992): Der Beitrag von Versicherungs- und Fondslösungen zur Verhütung von Umweltschäden aus juristischer Sicht, in: Endres, A., E. Rehbinder und R. Schwarze (Hrsg.): Haftung und Versicherung für Umweltschäden aus ökonomischer und juristischer Sicht. Bonn (Economica-Verlag), 120 - 150 [14].
- Salje, P.* (1993): Umwelthaftungsgesetz. Kommentar. München [15].
- Shavell, S.* (1986): The Judgment Proof Problem. *International Review of Law and Economics*, 6, 45 - 58 [16].
- Wagner, G.* (1990): Kollektives Haftungsrecht auf genossenschaftlicher Grundlage. Berlin (Duncker und Humblot) [17].

## Zusammenfassung

Dieser Beitrag unterscheidet drei verschiedene Arten von kollektiv haftenden Umweltverbänden: den Garantiefond, den pauschalen Fond und die Umweltgenossenschaft. Der Garantiefond, der zum Zweck der Zusammenlegung von Haftungsmasse gegründet wird, weist schlechte Anreizeigenschaften bezüglich der Schadensprävention auf. Die Umweltgenossenschaft kann hier durch interne Regulierung die Vorsorge verbessern. Der pauschale Fond wird bei fehlender Identifizierbarkeit von Schadensverursachern und bei multikausalen Schäden gebildet, und erfüllt die präventive Funktion der Haftung, wenn das Finanzierungssystem geeignet gestaltet wird. Die Umweltgenossenschaft eignet sich besonders bei risikoscheuen Verursachern multikausaler Schäden als Adressat von Regressan-

sprüchen, da sie die Vorsorgemaßnahmen autark festlegen und überwachen und damit das Beitragssystem von der Anreizfunktion entbinden kann.

### **Abstract**

Different types of pollution liability funds are analysed. The joint liability fund with internal recourse to members should increase the coverage of claims by collectivizing the liability of injurers under limited liability. As a result the incentives for prevention are poor even if internal safety rules are established (the case of environmental cooperatives). The same applies to a system of collective liability in the presence of multicausal damages. To solve this problem we propose a simple incentive scheme for environmental liability funds which secures efficiency and a balanced budget ex ante. If injurer are riskavers the internal regulation of prevention increases welfare since the contribution system must not serve as an incentive scheme.

*JEL-Klassifikation: D6, K13*