

mie, Fotovoltaik, Erdwärme oder Windkraft, die auch umgewandelte Sonnenenergie darstellt; mehr dazu u.a. in Kap. I.3.4.2.).

„Nachhaltigkeit“ ist zum Modewort geworden. Kaum eine Politikerrede, in der das Wort ausgespart bleibt. Letztlich kann sich das gesamte politische Spektrum auf den Nachhaltigkeitsbegriff einigen, weil er hinsichtlich der mit den sozialen Implikationen eng verknüpften Verteilungsfragen inhaltsleer ist. *„Es ist die konzeptionelle Indifferenz gegenüber Macht- und Verteilungsfragen, die der Brundtland-Formel den Weg in Regierungskanzleien und Vorstandsetagen geebnet hat.“*<sup>1</sup> Diese Indifferenz ist zugleich die Stärke und Schwäche des Nachhaltigkeitsbegriffes. Mit Konkretisierungen der genannten Art lässt sich der Nachhaltigkeitsbegriff aus dem Reich der Beliebigkeit herausführen und in messbares und überprüfbares Handeln übersetzen.

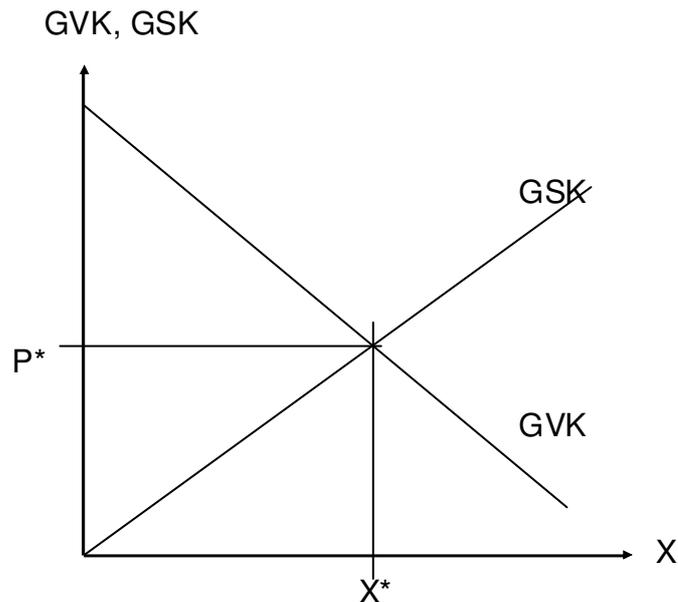
## I.2.2. Effektivität, ökologische Zielerreichung

### I.2.2.1. Zielbündel, Belastungs- und Nutzungsstrukturen

Nachfolgend soll diskutiert werden, was überhaupt unter ökologischer Zielerreichung verstanden wird. Da wir das Spannungsverhältnis der Nachhaltigkeitszielsetzung zum Effizienzkriterium (das eingehender im Folgekapitel behandelt wird und im Rahmen der herkömmlichen Umweltökonomie eine hervorgehobene Rolle spielt) deutlich machen wollen, ist die diesbezügliche Bezugnahme schon in diesem Kapitel unvermeidlich.

#### a. Die Zielsetzung der wohlfahrtsökonomisch fundierten Umweltökonomie

Die neoklassische (Umwelt-) Ökonomie trachtet unter Heranziehung des Kriteriums der Allokationseffizienz im Rahmen des Modells des allgemeinen Marktgleichgewichts den Punkt zu finden, in dem der „soziale Überschuss“ maximiert wird. Als störend erweisen sich dabei sog. „externe Effekte“ (vgl. Kap. I.2.3.1.), weil diese zu Marktversagen führen können: Dies sei anhand der untenstehenden Abbildung illustriert. Nach *Leijonhufvud* (1981) ist diese eine Art Totem, mit dem die Angehörigen des „Tribe of the Econ“ sich untereinander zu erkennen geben und sich von verwandten (also feindlichen) Stämmen abgrenzen. Es geht dabei immer um die Darstellung des allokativen Optimums i.S.v. höchstmöglicher Effizienz. Dieses wird dort geortet, wo die Grenzvermeidungskosten (GVK) gleich den Grenzschadenskosten (GSK) sind.<sup>2</sup>



**Abb. 3a: Umweltökonomischer Optimalpunkt (1)**

(Quelle: Eigene Darstellung)

**Hinweis: Marginalbetrachtung**

Rational handelnde Individuen denken „marginal“ bzw. in ausgelösten Veränderungen. Das heißt, es werden als entscheidungsrelevant nur diejenigen Nutzen und Kosten der verschiedenen Handlungsalternativen einbezogen, die durch die alternativen Handlungen ZUSÄTZLICH verursacht werden. Die ohnehin (auch ohne die betreffenden Handlungsalternativen) bestehenden Kosten sind hingegen entscheidungsirrelevant. Beispielsweise werden die durch eine Aktivität zusätzlich entstehenden Kosten als „Grenzkosten“, die zusätzlich entstehenden Erlöse als „Grenzerlöse“ bezeichnet.

**Hinweis: Grenzvermeidungskosten**

Grenzvermeidungskosten bezeichnen diejenigen zusätzlichen Kosten, die bei einem Verzicht auf die Produktion der letzten Einheit eines schädigenden Gutes entstehen. Grenzvermeidungskosten lassen sich auf zweierlei Art und Weise interpretieren: Einmal als die zusätzlichen Kosten, die bei der Inbetriebnahme der betreffenden Anlage durch technische Vermeidung entstehen, andererseits als der Gewinn, der bei einem Verzicht auf die Produktion entsteht (Opportunitätskosten bei Emissionsvermeidung). Über die Grenzvermeidungskosten bestehen zumeist einigermaßen konkrete Vorstellungen bzw. valide Schätzungen.

**Hinweis: Grenzschadenskosten**

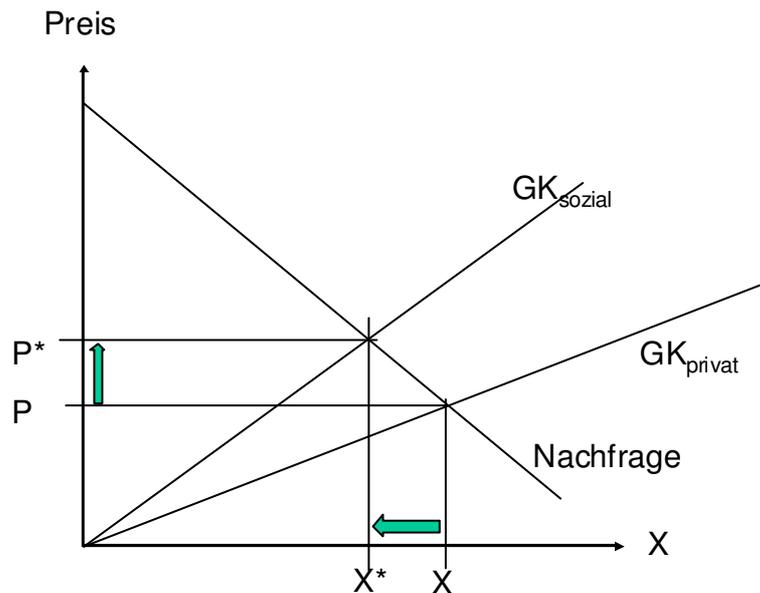
Als Grenzschadenskosten wird derjenige zusätzliche (bewertete) Schaden bezeichnet, der bei der Produktion der letzten Einheit eines Gutes entsteht. Sie entsprechen den marginalen externen Kosten. Die Grenzschadenskostenkurve kann entweder (je nach unterstellter Verteilung der Eigentumsrechte) als die Zahlungsbereitschaft eines Geschädigten für die Rückführung des Schadens oder die Zahlungsforderung des Geschädigten für die Duldung des negativen

externen Effektes (s. unten, Kap. I.2.3.1.) interpretiert werden.<sup>3</sup> Anders als bei den Grenzvermeidungskosten bestehen bezüglich des Grenzschadens kaum konkrete Vorstellungen seitens Wirtschaft und Politik.

Die Darstellung einer Grenzschadenskostenfunktion setzt die Bewertung des Schadens voraus. Vorliegend haben wir gegen die Bewertbarkeit u.a. deswegen grundsätzliche Vorbehalte, weil sie einmal die Substituierbarkeit des betreffenden Umweltgutes unterstellt und damit ein Wissen über die ökosystemaren Zusammenhänge impliziert, welches in den meisten Fällen nicht vorhanden ist. Zudem aggregiert sie die verschiedenen Leitwertdimensionen der infragestehenden Systeme in eine einzige Dimension (Geld). Die charakteristische Beziehung der verschiedenen Leitwerte zueinander, die auch „wertbildend“ für die infragestehenden Systeme ist, kann so nicht mehr abgebildet werden (s. Kap. I.2.1.1.). Wir werden uns trotz dieser Kritik auf das Konzept der Grenzschadenskosten und die Umweltbewertung einlassen, um eine endogene Kritik der betreffenden Konzepte durchführen zu können. Wenn wir das enge neoklassische Konzept verlassen, also nicht mehr monetäre Bewertbarkeit unterstellen, werden wir von „Grenzscha-den“ anstatt von „Grenzschadenskosten“ sprechen.

Die o.a. Optimierungsüberlegung stellt nichts anderes dar als die Übertragung des herkömmlichen mikroökonomischen Optimalitätskriteriums (Grenzertrag = Grenzkosten) auf die Umweltökonomie: Die Produktion kann hiernach so lange ausgeweitet werden, bis die Grenzschadenskostenkurve analog der Grenzkostenkurve in der mikroökonomischen Markttheorie (die die Angebotskurve bezeichnet) sich mit der Grenzvermeidungskostenkurve (analog der Nachfragekurve) schneidet. Links vom Optimalpunkt  $X^*$  entgehen (zusätzliche) Erträge bzw. es sind (zusätzliche) Schadensvermeidungskosten erforderlich (GVK), die höher als der Schaden ist (GSK), der durch die zusätzliche Produktion verursacht wurde. Das Optimum ist daher noch nicht erreicht, durch zusätzliche Produktion können die (gesellschaftlichen) Kosten insgesamt noch weiter reduziert werden. Während der Bereich links vom Optimalpunkt durch ein gesamtgesellschaftliches „zu Wenig“ charakterisiert ist, bedeutet rechts vom Optimalpunkt ein gesamtgesellschaftliches „zu Viel“: Rechts von  $X^*$  übersteigt der Schaden der zusätzlichen Produktion (GSK) die entgangenen Erträge (GVK); das Optimum ist daher überschritten.

Mit der Festlegung des Optimalpunktes  $X^*$  geht auch die Verortung und Bewertung externer Effekte einher. Bei negativen externen Effekten (externen Kosten) übersteigen die sozialen die privaten Grenzkosten. Die Unternehmen orientieren sich jedoch nur an der Nachfrage und an den privaten Grenzkosten. Bei vollständiger Konkurrenz und Abwesenheit von Regulierung weiten nach der gängigen Lesart (zur Kritik s. unten, Kap. I.2.3.3.) die Unternehmen ihre Produktion nun so lange aus, bis die privaten Grenzkosten gleich dem Grenzerlös (hier: Preis) sind. Weil aber nicht die gesamten gesellschaftlichen Kosten in das Kostenkalkül eingehen, werden die schädigenden Güter und Dienstleistungen „zu billig“ (P) und in zu großer Menge (X) produziert.



**Abb. 3b: Umweltökonomischer Optimalpunkt (2)**

(Quelle: Eigene Darstellung)

Zur Erreichung des sozialen Optimums wäre es erforderlich, die Produktion soweit zurückzuführen, bis die sozialen Grenzkosten (also die privaten zuzüglich den externen Grenzkosten) dem Preis entsprechen.<sup>4</sup> Dies korrespondiert mit der geringeren Gleichgewichtsmenge  $X^*$  und dem höheren Gleichgewichtspreis  $P^*$ . Der Punkt  $X^*$  kann durch eine Mengenregulierung (z.B. Verschmutzungszertifikate) oder eine Preisregulierung (z.B. Ökosteuer) angestrebt werden.

Ohne eine Regulierung orientiert sich die Nutzen- bzw. Gewinnmaximierung an „falschen Größen“, so dass der Markt versagt. Die optimale Reaktion auf die Erzeugung von Schäden ist also nicht deren völlige Vermeidung, sondern die Suche nach dem Punkt der Beeinträchtigung der Natur, in dem die gesamtgesellschaftliche Wohlfahrt maximiert und das Marktversagen geheilt wird. Die herkömmliche Umweltökonomie sucht also nach dem optimalen Punkt der Belastung, indem sie räumlich, zeitlich und gegenständlich Schädigungen in Kauf nimmt, wenn die – bewerteten (!) - Grenznutzen nur die – bewerteten (!) - Grenzkosten der Schädigung übersteigen.

### **b. Kritik des allgemeinen Marktgleichgewichts**

Nachfolgend soll erläutert werden, warum ein allgemeines Marktgleichgewicht in eindeutiger Form keineswegs bestehen muss (hierzu ist ein Exkurs in die mikroökonomische Theorie unvermeidlich). Lässt es sich zeigen, dass ein derartiges allgemeines Marktgleichgewicht nicht besteht, bedarf es außerökonomischer Kriterien zur Festlegung der als optimal angesehenen wirtschaftlichen Aktivität. Ebenso werden Kategorien wie Grenzvermeidungskosten (verstanden als Opportunitätsgrenzkosten der Vermeidung), Marktversagen oder der Wert externer Effekte relativiert bzw. lassen sich letztlich nicht mehr rein ökonomisch ableiten. Wenn Wesentliches ausgeblendet wird, stellt das o.a. „Totem“ eine unzulässige Simplifikation dar. Wir fangen nachfolgend mit der Diskussion der Nachfragekurve an und erläutern danach die Angebotskurve. Das Ergebnis wird lauten, dass es eine Vielzahl möglicher Schnittpunkte und nicht nur einen Gleichgewichtspunkt gibt. Weil aber die Konzepte des „Markt-

versagens“, der „Grenzvermeidungskosten“ und der „Internalisierung“ eben auf diesen Optimalpunkt Bezug nehmen, gerät die ökonomische Bestimmung des Optimums dann ins Wanken.

*Die Nachfragekurve:* Wir starten bei der Nachfragekurve, die gemeinhin streng monoton von links oben nach rechts unten fallend gezeichnet wird. Die gesamtwirtschaftliche Nachfragefunktion weist jedoch nur unter sehr engen Bedingungen die Charakteristika einer individuellen Nachfragefunktion auf. Dies bedeutet nichts anderes, als dass ein mehr oder weniger irrelevanter Spezialfall als allgemeingültig unterstellt wird. Um dies nachvollziehbar zu machen, beginnen wir – dem methodischen Individualismus und *Samuelson*<sup>5</sup> folgend – bei den Indifferenzkurven der jeweiligen Konsumenten: Von diesen wird angenommen, dass sie die Kriterien Vollständigkeit, Transitivität, Konvexität und Nicht-Sättigung erfüllen. Außerdem wird davon ausgegangen, dass Einkommen (Budget-Linie) und Geschmack (Indifferenzkurven) voneinander unabhängig sind.<sup>A</sup> Die individuelle Nachfragefunktion wird nun im Zweigüterfall (wobei ein Gut oft als Numerairegut aufgefasst wird) entwickelt, indem man den Preis eines Gutes variiert. Die (partielle) Marktnachfragefunktion<sup>B</sup> wird sodann aus der horizontalen Aggregation der individuellen Nachfragekurven ermittelt (das Ganze wird also als die Summe der Teile betrachtet, emergente Systemeigenschaften sind also bei dieser Perspektive nicht vorgesehen!), die man anhand der Änderung des Preises eines Gutes für die verschiedenen Individuen gewonnen hat. Gesteht man zu, dass (bei i.d.R. unterschiedlichen Anfangsausstattungen) Änderungen der (relativen) Preise auch Änderungen der Einkommensverteilung implizieren (wegen der Einkommenseffekte der Änderung der relativen Preise), so besteht aber keine Möglichkeit, festzustellen, ob die gesamtgesellschaftliche Wohlfahrt nach Aggregation der individuellen Nachfragefunktionen zur (partiellen) Marktnachfragefunktionen tatsächlich maximiert ist. Um eine diesbezügliche Aussage treffen zu können, müsste man die Nutzen der einzelnen Individuen in kardinaler Form feststellen und für jede Änderung des Einkommens bzw. der Einkommensverteilung aufsummieren. Eine solche kardinale Nutzenmessung weist die neoklassische Theorie jedoch (zu Recht) zurück (vgl. auch Kap. II.2.1.). Damit sind aber keine Aussagen über die Nutzenwirkungen der Einkommensumverteilungen möglich, die durch die (zur Generierung der individuellen Nachfragekurven erforderlichen) Änderung der relativen Preise verursacht werden. Es ist möglich, dass die sozialen Indifferenzkurven andere Eigenschaften als die individuellen aufweisen, z.B. intransitiv sind.<sup>C</sup> Dementsprechend ist die Ableitung einer (partiellen) Marktnachfragekurve, die zugleich ein gesellschaftliches Wohlfahrtsoptimum abbilden soll, nur unter sehr restriktiven Bedingungen möglich: Widerspruchsfrei könnte eine solche Aggregation u.a. unter der – sehr engen und unrealistischen - Annahme quasilinearer Präferenzrelationen für alle Konsumenten vorgenommen werden, so dass sich die nachgefragte Menge eines Gutes auch bei Einkommensvariationen nicht verändert. Dies würde beispielsweise bedeuten, dass Herr *Obermann* heute als Telekom-Chef noch in derselben muffigen Bude wie zu seinen

<sup>A</sup> S. Keen, *Debunking Economics – The naked emperor of the social sciences*, London / New York (Zed Books Ltd.), 2004, S. 41.- Es handelt sich hierbei schon um eine abstruse Annahme, die aber vorliegend wegen der beabsichtigten Endogenität der Kritik hingenommen werden soll.

<sup>B</sup> Wir reden vorliegend immer – auch wenn dies nicht ausdrücklich gesagt wird - von partiellen Marktnachfragefunktionen, da wir uns nur auf ein ausgewähltes Gut beziehen.

<sup>C</sup> Vgl. W. M. Gorman, *Community preference fields*, *Econometria* Vol. 21 / 1953, S. 63-80.- Das Condorcet-Arrow-Paradoxon betrifft insoweit generell die ordinale Präferenzenaggregation.- Vgl. auch K. Arrow, *Social Choice and Individual Values*. 2. Auflage. New Haven 1963 sowie A. K. Sen, *Collective Choice and Social Welfare*, San Francisco 1970.

## Teil I: Die Struktur: Umweltpolitik als Ordnungspolitik

Studentenzeiten wohnen würde – offenbar eine zur Beschreibung der Wirklichkeit irrelevante Annahme. Eine weitere Möglichkeit, um die Unabhängigkeit der Marktnachfragefunktion von der Einkommensverteilung theoretisch zu stützen, ist die Annahme identischer und homothetischer Präferenzrelationen für alle Konsumenten.<sup>6</sup> Homothetische Präferenzen laufen auf eine konstante Steigung der Engel-Kurven (Einkommens-Nachfragekurven) hinaus. Dies bedeutet, dass alle Konsumenten auch bei Steigerungen des Einkommens ihren relativen Anteil am Konsum des jeweiligen Gutes beibehalten. Teilte also *Bill Gates* in der Anfangszeit seines Schaffens in seiner Garage sein mageres Einkommen in einem bestimmten Verhältnis auf Cola und Pizza auf, so macht er dies als Multimilliardär immer noch im selben Verhältnis.<sup>7</sup> Ganz offenbar liegt wieder eine Annahme vor, die die Realität nicht beschreiben kann. Ein weiterer Versuch, mit dem Problem umzugehen, ist die Annahme identischer Präferenzen. Dies läuft jedoch auf die Unterstellung hinaus, dass die Konsumenten sich wie eine „Horde von Clones“<sup>8</sup> verhalten. Dies gilt auch und vor allem für das Konstrukt des „repräsentativen Konsumenten“, einer weiteren Variation des letztgenannten Themas.<sup>A</sup> Schließlich wird manchmal einfach unterstellt, dass es eine Verteilungsregel gibt, die bestimmt, wie ein jedes aggregierte Vermögen auf die Konsumenten verteilt wird. So wird die mit dem Einkommenseffekt einhergehende Umverteilung einfach wegdefiniert<sup>B</sup> - es handelt sich dabei aber um eine Unterstellung, die offenbar im institutionellen Nirwana ihr zu Hause hat. Die vorliegende Problematik wurde innerhalb der Mikroökonomie schon in den 70er Jahren im Rahmen des „Sonnenschein-Mantel-Debreu-Theorems“ diskutiert. Die Überlegungen von *Sonnenschein, Mantel und Debreu* implizieren also, dass die Entwicklung einer wohldefinierten, von links oben nach rechts unten geneigten Nachfragekurve aus den individuellen Nachfragekurven äußerst spezielle, ja unwahrscheinliche Bedingungen voraussetzt.<sup>9</sup> Zwar gibt es eine Reihe guter Gründe dafür, eine in der Tendenz (!) von links oben nach rechts unten fallende Nachfragekurve anzunehmen<sup>C</sup> – den streng monoton fallenden Verlauf kann man allerdings nur mit sehr fragwürdigen Annahmen erklären.

Hier stößt man unweigerlich auf wissenschaftstheoretische Fragestellungen und Probleme: Handelt es sich bei diesen nachträglich hinzugefügten (und mit der Realität offenbar unverträglichen) Annahmen nicht um Ad-hoc-Modifikationen<sup>10</sup> der neoklassischen Theorie? Und: Selbst wenn eine auf derartig unrealistischen Annahmen fußende Theorie in der Lage wäre, gute Prognosen zu stellen (was der Verfasser bezweifelt) – müsste sie nicht auch in der Lage sein, die Realität zu beschreiben? Dies war die Essenz der wissenschaftstheoretischen Debatte um den Instrumenta-

---

<sup>A</sup> Angesichts der mehr oder weniger erfolgreichen Versuche der Werbeindustrie zur „Gleichschaltung“ der Konsumenten könnte man hier am ehesten noch einen Bezug zur Realität entdecken.

<sup>B</sup> Selbst, wenn mit einer derartigen Verteilungsregel die Marktnachfragefunktion als nur von den Güterpreisen und dem aggregierten Einkommen abhängig unterstellt werden könnte: Eine derartige Funktion würde wiederum im allgemeinen nicht das schwache Axiom der offenbarten Präferenzen erfüllen und könnte daher auch nicht als Nachfragefunktion eines „repräsentativen Konsumenten“ aufgefasst werden. Es bedürfte der Annahme, dass alle Güter für alle Konsumenten „normal“ sind, so dass auch das starke Axiom der offenbarten Präferenzen erfüllt ist.

<sup>C</sup> Wenn die Preise eines Gutes steigen, können Konsumenten mit geringerer Zahlungsfähigkeit beispielsweise gezwungen sein, auf billigere Alternativen auszuweichen – oder zu verzichten. Für diese Erklärung ist aber das nutzentheoretische Fundament verzichtbar. Dieses wird letztlich deshalb benötigt, um das Wirken der „invisible hand“ darstellen zu können: Ungeachtet der Nutzenmaximierung jedes einzelnen Akteurs stellt sich endlich ein soziales Optimum heraus.- Vgl. S. Keen, *Debunking Economics ...*, a.a.O., S. 49 ff.

lismus.<sup>11</sup> Welche Konsequenz ergibt sich aus der Ablehnung dieser offenbar unhaltbaren Annahmen bzw. Ad-hoc-Modifikationen? Die Marktnachfragekurve muss dann keinesfalls einen streng monoton fallenden Verlauf haben. Vielmehr kann sie – und zwar unabhängig von praktisch wenig bedeutsamen Fällen wie z.B. Giffen-Gütern – in Teilbereichen fallend, dann wieder steigend sein (wobei eine allgemein fallende Tendenz ja nicht auszuschließen, vielmehr sogar wahrscheinlich ist). Und, anders herum gewendet: Die Realität ließe sich mit der neoklassischen Theorie nur bei einer weitgehenden Vereinheitlichung von Verhaltensmustern und Präferenzen der Konsumenten erklären – der Preis der Anpassung der Realität an eine unzulängliche Theorie wäre also ein Verlust an sozialer Vielfalt.

*Die Angebotskurve:* Die Konsequenzen bezüglich der Nachfragekurve wären überschaubarer, wenn die Angebotskurve sich – wie es die Orthodoxie annimmt – als eine streng monoton steigende Funktion zeichnen ließe. Je steiler die Angebotskurve, umso höher die Chance, zu einem eindeutigen Schnittpunkt von Angebots- und Nachfragekurve zu gelangen, die ein Optimum abbildet. Eine steil gezeichnete Angebotskurve setzt jedoch steigende Grenzkosten voraus. Deren Existenz wurde u.a. von *Piero Sraffa* heftig bestritten, wobei seine Kritik kaum Niederschlag in den orthodoxen mikroökonomischen Lehrbüchern (z.B. *Varian*) gefunden hat. *Sraffa* nahm zunächst das Gesetz des abnehmenden Ertragszuwachses „auf die Hörner“: Nach diesem fundamentalen mikroökonomischen Gesetz weisen Unternehmen zunächst wachsende und schließlich sinkende Wachstumsraten der Produktivität auf; irgendwann werden die Wachstumsraten sogar negativ. *Sraffa* argumentierte hingegen, dass Unternehmen fast von Anfang an mit maximaler Produktivität bis hin zu dem Punkt produzieren, wo die sinkende Grenzproduktivität einsetzt. Das Gesetz des abnehmenden Ertragszuwachses ist deswegen von besonderer Bedeutung, weil hieraus gemeinhin die These von den steigenden Grenzkosten abgeleitet wird, die der neoklassischen Unternehmenstheorie zugrunde liegt. *Sraffa* machte durch einfache Überlegungen deutlich, dass dieses Gesetz i.d.R. bei der Betrachtung einzelner Industriezweige keine Geltung beanspruchen kann. Produktivitätszuwächse bei zunehmendem Input können nämlich nur durch eine optimale arbeitsteilige Interaktion erreicht werden. Das Produktivitätsmaximum ist solange nicht erreicht, wie die Inputfaktoren so auf die Leerkapazitäten verteilt sind, dass es zu dieser optimalen arbeitsteiligen Interaktion nicht kommen kann. *Keen* illustriert den Gedanken anhand eines Beispiels: „*Imagine that you have a franchise to supply ice-creams to a football stadium, and that the franchise lets you determine where patrons are seated. If you have a small crowd one night – say one quarter of capacity – would you spread the patrons evenly over the whole stadium, so that each patron was surrounded by several empty seats? Of course not! This arrangement would simply force your staff to walk further to make a sale. Instead, you’d leave much of the ground empty, thus minimizing the work your staff had to do to sell the ice-creams. There’s no sense in using every last inch of your ‘fixed resource’ (the stadium) if demand is less than capacity.*“<sup>12</sup> Nach *Sraffa* trifft dieselbe Logik auch auf eine Farm oder eine Fabrik zu. Falls tatsächlich die variable Ressource eine wachsende Grenzproduktivität aufweist, so ist es sinnvoll, einen Teil der Kapazitäten ungenutzt zu lassen und den variablen Input so auf den anderen Teil der Kapazitäten so zu konzentrieren, dass hier das Produktivitätsoptimum erreicht wird. Dies bedeutet jedoch, dass – so lange die Kapazitätsgrenze noch nicht erreicht ist – die Unternehmen nicht einen steigenden, sondern einen konstanten Grenzkostenverlauf aufweisen. Oder, anders gewendet: Die Annahme steigender Grenzkosten impliziert Vollbeschäftigung der Kapazitäten. Dies wiederum ist in der kapitalistischen Welt ein schöner Traum, der sich allenfalls

## Teil I: Die Struktur: Umweltpolitik als Ordnungspolitik

auf das Say'sche Gesetz stützen kann (zur Möglichkeit der Erreichung von Vollbeschäftigung s. Kap. II.3.). Augenscheinlich wird wieder einmal – charakteristisch für die neoklassische Theorie – „Sein“ und „Sollen“ verwechselt.

Gegen *Sraffa* wurde u.a. das Argument angeführt, allein schon der Wettbewerb treibe alle Firmen dazu, ihre Kapazitäten möglichst vollständig zu beschäftigen. Dieses Argument überzeugt nicht. Eine Firma mit voll ausgelasteten Kapazitäten begibt sich jeder Option, unerwartete Chancen zu nutzen, die allfällige Marktveränderungen bieten. Unausgelastete Kapazitäten stellen somit eine Realoption mit einem immanenten Wert dar.<sup>A</sup> In der real existierenden kapitalistischen Welt, die durch Unterbeschäftigung und Wirtschaftsschwankungen gekennzeichnet ist, ergeben vorgehaltene Kapazitäten daher durchaus Sinn. Anders würde es sich in einer Wirtschaft verhalten, in der Vollbeschäftigung herrscht und die Beschäftigungsschwankungen zum größten Teil ausgeschaltet wären. Dieser neoklassische Paradieszustand besteht jedoch heutzutage nicht; wir werden in Kap. II.3. Möglichkeiten einer Approximation an diesen durch institutionelle Reformen diskutieren. In der heutigen Welt liegt *Sraffa* mit seiner Theorie näher an der Realität als die Neoklassik. Dies gilt auch für die mit seiner Sicht weitgehend übereinstimmenden klassischen Perspektive, welche die Preise als durch die Kosten bestimmt sah, während die Nachfrage die abgesetzte Menge bestimmte.<sup>13</sup> *Sraffa* sah Produktion bzw. Absatz v.a. durch die Kosten des Marketing (welche keine Produktions-, sondern Vertriebskosten darstellen) und Kreditrestriktionen beschränkt.<sup>14</sup> Die Implikationen der Theorie von *Sraffa* sind bedeutsam: Im Regelfall wird wegen der weitgehend konstanten Grenzkosten (die also keineswegs nur eine Eigenschaft eines natürlichen Monopols sind<sup>B</sup>) ein weitgehend flacher oder gar fallender Verlauf der Angebotskurve, wie ihn schon die Klassiker unterstellten, wahrscheinlicher sein als die von der neoklassischen Orthodoxie postulierte steigende Angebotskurve.

*Konsequenzen:* Das Gesagte hat mannigfache Konsequenzen. Zunächst bedeutet es vor allem den Abschied von der Vorstellung eines eindeutigen Marktgleichgewichtes im Schnittpunkt zwischen der Angebots- und Nachfragekurve.

Nach der herkömmlichen Vorstellung (dargestellt in der linken Hälfte der untenstehenden Abbildung) besteht ohne weitere Regulierungen ein eindeutiger Schnittpunkt über  $X$  zwischen Angebot (abgeleitet aus den aggregierten privaten Grenzkostenfunktionen) und Nachfrage (abgeleitet aus den aggregierten individuellen Nachfragekurven). In diesem Punkt sind die Grenzvermeidungskosten gleich Null. Jede Produktionseinschränkung bringt einen Verzicht auf einen Nettonutzen oder Kosten der technischen Vermeidung mit sich. Dementsprechend sind externe Kosten in Punkt  $X$  noch nicht erfasst; deren Berücksichtigung würde auf eine Reduzierung der produzierten Menge hinauslaufen. Den durch die Produktionseinschränkungen erhöhten Grenzvermeidungskosten sind jedoch die vermiedenen Grenzschadenskosten (als marginale externe Kosten) gegenüberzustellen. Die Produktionseinschränkung (Rückführung der Menge) sollte aus volkswirtschaftlicher Sicht dort enden, wo die (von rechts nach links) ansteigenden Grenzvermeidungskosten (als Kosten des Pro-

---

<sup>A</sup> S. Keen, *Debunking Economics ...*, a.a.O., S. 82 mit Verweis auf *Kornai*. Keen weist auch noch andere Argumente gegen *Sraffa* zurück.- Zu Realoptionen im Unternehmensbereich vgl. u.a. D. Löhr, *Mittelständische Familienunternehmen im Generationenwechsel - Die Gestaltung des Übergangs als Aufgabe des strategischen Risikomanagements*, Aachen 2001.

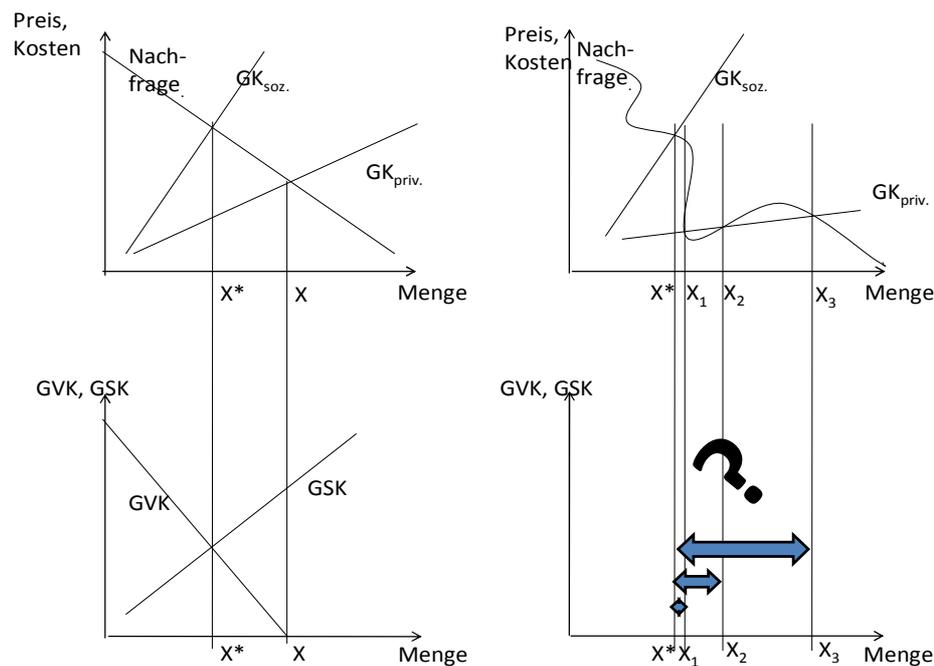
<sup>B</sup> D.h., auch die Theorie des Unternehmens müsste neu geschrieben werden, wenn man sich *Sraffa* anschließt.

## Teil I: Die Struktur: Umweltpolitik als Ordnungspolitik

duktionsverzichts) und die (ebenfalls von rechts nach links) absinkenden Grenzscha-  
denskosten übereinstimmen. Eine weitere Rückführung der Menge würde höhere  
Grenzvermeidungskosten auslösen, als Grenzscha-  
denskosten vermieden werden  
könnten. Der Schnittpunkt von Grenzscha-  
dens- und Grenzvermeidungskosten be-  
zeichnet daher den allokativ optimalen Soll-Zustand (mit der Menge  $X^*$ ), der vom Ist-  
Zustand (Menge  $X$ ) eben mehr oder weniger abweicht. Nach diesem Punkt richtet  
sich daher auch das optimale Maß an Regulierung bzw. die erforderlichen Produkti-  
onseinschränkungen. Unter Rückgriff auf die Ordinate der oberen Bilder lassen sich  
die mit der Abweichung vom Optimum einhergehenden externen Kosten (residual)  
ermitteln, die es zur Erreichung des Allokationsoptimums zu internalisieren gilt.

Diese Überlegungen, die in der linken Hälfte der untenstehenden Abbildung illustriert  
sind unterstellen, dass es ein eindeutiges soziales Optimum  $X^*$  und einen eindeuti-  
gen Gleichgewichtspunkt bei Abwesenheit der entsprechenden umweltpolitischen  
Regulierung  $X$  gibt.

Folgt man jedoch der Kritik von *Keen* (unstetiger Verlauf der Nachfragekurve) und  
*Sraffa* (tendenziell flacher Bereich der Grenzkosten- bzw. Angebotskurve, v.a. im Be-  
reich der Unterbeschäftigung der Kapazitäten), so ist eine Mehrzahl von Schnittpunk-  
ten von Angebots- und Nachfragekurve möglich (s. die Punkte  $X_1$ ,  $X_2$  oder  $X_3$  in der  
rechten Hälfte des Bildes unten).



**Abb. 4: Abschied vom umweltökonomischen Optimalpunkt**

(Quelle: Eigene Darstellung)

Von diesen können mehrere zugleich allokatationseffizient in dem Sinne sein, dass die  
Summe aus Produzenten- und Konsumentenrente (als „sozialer Überschuss“) maxi-  
miert wird bzw. dass sich die maximierte Differenz zwischen kumulierten sozialen  
Nutzen und Kosten in mehreren Punkten entspricht.<sup>A</sup> Das ökonomische Kriterium der

<sup>A</sup> Streng genommen kann man nämlich in einem Zustand der Unterbeschäftigung, von dem Sraffa  
realistischerweise ausgeht, nicht von „Allokationseffizienz“ sprechen.

## Teil I: Die Struktur: Umweltpolitik als Ordnungspolitik

Maximierung des sozialen Überschusses kann daher nicht notwendiger Weise Auskunft darüber geben, welches der diversen infrage kommenden Optima auf der rechten Hälfte der obenstehenden Abbildung vorzugswürdig ist.

**Hinweis: Produzenten- und Konsumentenrente**

Die Begriffe gehen v.a. auf *Alfred Marshall* zurück. Die Produzentenrente beschreibt die Differenz zwischen dem Marktpreis und dem Reservationspreis des Produzenten (dies ist der Preis, zu dem ein Produzent sein Gut gerade noch anbieten würde).

Die Konsumentenrente ist die Differenz zwischen dem Reservationspreis (dem Preis, den ein Konsument für ein Gut gerade noch zu zahlen bereit ist) und dem Marktgleichgewichtspreis.

Ist die Situation derart uneindeutig, bedarf es einer Auswahl der als „optimal“ angesehenen Wirtschaftstätigkeit nach außerökonomischen Kriterien. Dies impliziert jedoch, dass es sich bei der Effizienz nicht um ein dominantes Beurteilungskriterium handeln kann. Weiter folgt daraus, dass das Wirken der „unsichtbaren Hand“ nicht automatisch zu D E M Wohlfahrtsoptimum führt, wenn nur die adäquaten Rahmenbedingungen geschaffen werden. Vielmehr bedarf es durchaus aktiver Wahlhandlungen der „sichtbaren Hand“ (der Politik). Diese Schlussfolgerungen berühren deswegen den Kern des zeitgenössischen ökonomischen Paradigmas, weil mit der prästabilisierten Harmonie das Credo der Werturteilungsgemeinschaft der Ökonomen infrage gestellt wird.<sup>A</sup> Sie stehen diametral der Auffassung entgegen, die Wirtschaft solle möglichst von allen Limits bzw. Fesseln befreit werden, um die prästabilisierte Harmonie und die Entfaltung der Produktivkräfte zum Zuge kommen zu lassen. Betroffen ist dabei auch und gerade das Verständnis von Ordnungspolitik: Sie kann nicht darauf reduziert werden, lediglich den Rahmen bereitzustellen, innerhalb dessen die prästabilisierte Harmonie zur Entfaltung gelangen kann. Die oben angeführten Wahlhandlungen durch die „sichtbare Hand“ bedürfen vielmehr gezielter Eingriffspunkte in das ordnungspolitische Regelwerk, ohne dieses permanent im Grundsatz infrage zu stellen (letzteres würde nur Unsicherheit produzieren). Zu betonen ist jedoch, dass die obige Kritik (soweit sie sich auf *Sraffa* mit seiner flachen Grenzkostenkurve bezieht) von einem Zustand der Unterbeschäftigung ausgeht. Je mehr man sich dem Zustand der Vollbeschäftigung und damit den neoklassischen Modellannahmen annähert (hierzu siehe v.a. Kap. II.3.), umso weniger Eingriffe sind nötig (allerdings bleibt die Problematik der Bestimmung von  $X^*$ , s. im Folgeabschnitt mehr).

---

<sup>A</sup> H.C. Binswanger, *Die Glaubensgemeinschaft der Ökonomen*, München 1998, S. 48 ff. sowie S. 56.- *Binswanger* vertritt die These, dass im Gefolge von Adam Smith die moderne Ökonomenwelt von der Stoa beeinflusst ist, in der die Bedeutung von Gut und Böse durch den Glauben an eine Welt- oder All-Vernunft relativiert wurde. Markant ist z.B. das Zitat von *Epiktet* (Epiktet, Teles und Musonius, übersetzt und eingeleitet von W. Lagelle, Zürich 1948, S. 123 f.): „Daher ist es auch keine Sünde wider das Gemeinwohl, wenn man alles um seiner selbst willen [aus Eigenliebe] tut.“ *Smith* stellte sich mit seiner Überzeugung, dass das Zusammenwirken der vielen Egoisten in der Gesamtheit dann doch zu einer Förderung des Gemeinwohls führen würde, in Gegensatz zur mittelalterlichen Scholastik, welche – auf dem Christentum beruhend – „gute Taten“ und eine „gerechte Ordnung“ einforderte. Die betreffende Thematik findet sich auch in *Goethes Faust* wieder (*Mephistopheles* Antwort auf *Faust's* erste Frage: „Ich bin ein Teil von jener Kraft – Die stets das Böse will, und stets das Gute schafft.“)- Vorliegend wird ein normativistischer Standpunkt vertreten, nachdem sich ein Wissenschaftler zu seinen Wertprämissen bekennen sollte.- Vgl. G. Weisser, *Politik als System aus normativen Urteilen. Sinn, Möglichkeit, Haupterfordernisse*. Göttingen 1951.

Speziell für die Umweltökonomie ergeben sich aus der obigen Argumentation vielfältige Konsequenzen (ohne Anspruch auf Vollständigkeit):

- Sind mehrere Schnittpunkte zwischen Angebots- und Nachfragekurve und damit mehrere Optima möglich und kann die Festlegung des gewünschten Zustandes nur nach außerökonomischen Kriterien erfolgen, so können auch die Grenzvermeidungskosten (verstanden als Opportunitätsgrenzkosten der Vermeidung) nicht mehr eindeutig ermittelt werden. Auch ihre Festlegung kann nur von einem außerökonomisch gesetzten Ziel aus erfolgen – sie werden relativ.
- Weil sich schließlich bei Abwesenheit eines eindeutigen Gleichgewichtspunktes auch der Abstand zwischen  $X^*$  und  $X$  und damit das Ausmaß der schädigenden Übermaßproduktion nicht mehr eindeutig festlegen lässt, scheitert auch das umweltökonomische Internalisierungskonzept, wie es beispielsweise der Pigou-Steuer zugrunde liegt.<sup>A</sup>
- Last not least wird auch der Begriff des Marktversagens fragwürdig, wenn er von einem nicht existenten eindeutigen Optimalzustand aus definiert wird.
- Aufgrund der o.a. Kritik wären auch Bewertungskonzepte für Umweltgüter zu überdenken, die auf Aggregationen individueller Zahlungsbereitschaften (kontingente Evaluierung) oder der Simulation von Marktgleichgewichten beruhen.

### c. Kritik des umweltökonomischen Optimalpunktes

Im obigen Kapitel wurde dargestellt, dass sich ein allgemeines Marktgleichgewicht in Punkt  $X$  – unter Außerachtlassung externer Effekte - nicht unbedingt eindeutig festlegen lässt. Nachfolgend wollen wir dasselbe für den Optimalpunkt  $X^*$  illustrieren, der den Zustand höchstmöglicher Allokationseffizienz (soziales Optimum) abbildet und dessen Festlegung daher vor dem Hintergrund des Leitwertes der Effizienz getroffen wurde. Wir wollen darstellen, dass die auf diesen Optimalpunkt bezogene – eben „punktualistische“ Sichtweise vom Ansatz her verfehlt ist. Mit dem Punktualismus bleiben nämlich die Auswirkungen unberücksichtigt, „die sich bei einer optimalen Allokation für die ökologischen Systeme ergeben.“<sup>15</sup> Die Grenzen der Belastbarkeit hängen einmal stark von der Größenordnung des Wirtschaftens („Scale“; zur Wachstumsproblematik vgl. Kap. II.3.), zum anderen aber auch von der Struktur der Belastung ab: Die Belastungen der ökologischen Teilsysteme dürfen bestimmte Schwellenwerte, ab denen die Resilienz der ökologischen Systeme<sup>B</sup> gefährdet ist, nicht überschreiten. Ansonsten ist zu befürchten, dass das Ökosystem in nicht vorhersagbarer Weise reagiert (s. unten mehr).<sup>16</sup> Die besagten Schwellenwerte können in gegenständlicher (z.B. hinsichtlich eines bestimmten Schadstoffes oder Schadstoffkombination), räumlicher (Konzentration von Schadstoffen in einem bestimmten Raum), zeitlicher (Konzentration von Schadstoffen zu bestimmten Zeitpunkten), subjektiver (Beeinträchtigung bestimmter Spezies / Personen) Hinsicht strapaziert werden und die erwähnten Systemveränderungen bewirken. Die herkömmlichen Punkt- bzw. Niveauziele<sup>17</sup> stellen vor diesem Hintergrund eine unzulässige Reduktion von Komplexität in mehrfacher Hinsicht dar:

- Gegenständlich: Punkt- bzw. Niveauziele sind nur dann angemessen, wenn der jeweilige Schadstoff hinsichtlich Emissionswirkungen (keine Kuppelmissionen) wie Immissionswirkungen (keine chemischen Interaktionen) von anderen Schad-

<sup>A</sup> Wir gehen davon aus, dass die externen Kosten den bewerteten Grenzschadenskosten entsprechen. Vgl. beispielsweise A. Endres, Umweltökonomie, 2. Aufl., Stuttgart u.a. 2000, S. 108 ff. am Beispiel der Pigou-Steuer.

<sup>B</sup> Unter Resilienz versteht man die Fähigkeit eines Systems, seine Selbstorganisation auch angesichts externer Störungen zu erhalten.

## Teil I: Die Struktur: Umweltpolitik als Ordnungspolitik

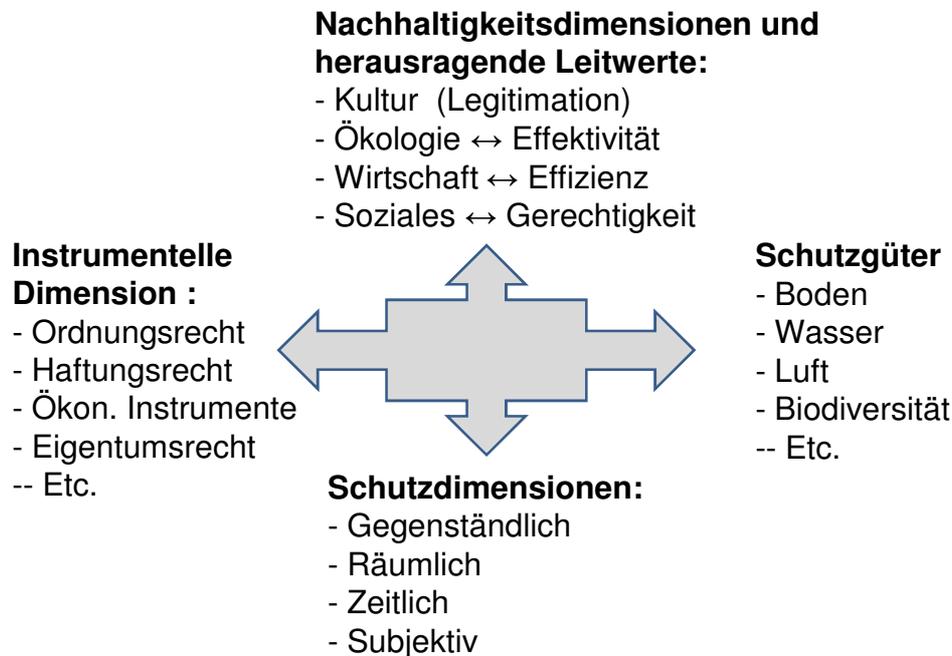
stoffen / Gasen unabhängig ist. Zudem scheitern Optimalitätsüberlegungen, die vor dem Hintergrund des Leitwertes der „Effizienz“ getroffen werden, in der Praxis daran, dass beispielsweise im Verbund produzierte Schadstoffe unterschiedlichen Regimes unterliegen (müssen, um dem Leitwert „Sicherheit“ zu genügen). Wenn also der Emissionshandel ohne die Effizienz störende, systemfremde Einflüsse funktionieren soll, dürfen dem Handelsregime unterliegende Schadstoffe nicht zusammen mit solchen produziert werden, die (z.B. wegen ihrer Schädlichkeit oder hohen Diffusion) einem Auflagenregime unterliegen („Kuppelproduktion“, s. auch unten, Kap. III.3.1.).

- Räumlich: Legt man – motiviert durch eine Orientierung am Leitwert der Effizienz - Niveauziele zugrunde, so wird ausgeblendet, dass beispielsweise bestimmte klimaschädliche Stoffe und Gase (z.B. Ozon) nicht nur globale, sondern auch beachtliche lokale Schadenspotenziale aufweisen (Leitwert Sicherheit). Selbst dann, wenn ein Schadstoff primär als ein globales Problem bewertet wird, muss dafür Sorge getragen werden, dass die lokalen bzw. auf den einzelnen Schadstoff bezogenen Auswirkungen begrenzt bleiben. Die Empfindlichkeit der verschiedenen Schutzgüter kann je nach Ort unterschiedlich ausfallen; es bedarf eines Regimes, das diesen Unterschieden Rechnung trägt (Leitwert: Anpassungsfähigkeit). So kann beispielsweise die ansteigende CO<sub>2</sub>-Konzentration in der Atmosphäre zu einer Übersauerung der Meere führen, was bestimmte Populationen besonders stark beeinträchtigt. Wird umgekehrt ein Schadstoff primär als lokales bzw. gegenständlich isoliertes Problem interpretiert, kann sich dennoch die Frage nach überlokalen Auswirkungen stellen. So wird beispielsweise erst seit Kurzem auf die Rolle rußiger Aerosole nicht nur für lokalen Smog, sondern auch für das globale Klima hingewiesen. Es wird – wenngleich nicht unwidersprochen - vermutet, dass diese in Interaktion mit anderen Schadstoffen über den Effekt des „Global dimming“ einen ähnlich bedeutsamen Beitrag zur Erwärmung der Atmosphäre wie Kohlendioxid leisten.<sup>18</sup>
- Zeitlich: Die unterschiedlichen zeitlichen Reichweiten diverser Schadstoffe sind nach der punktualistischen, am Leitwert der Effizienz orientierten Unterstellung unbeachtlich. Gleichwohl kann es auch zeitliche „Hotspots“ geben, bei denen kritische Schwellenwerte überschritten werden (z.B. bodennahe Ozonkonzentrationen im Sommer; zumindest der Leitwert „Sicherheit“ ist dann berührt).
- Subjektiv: Durch Immissionen können verschiedene Individuen in unterschiedlich intensiver Weise betroffen werden. Möglicherweise ist durch die Verkettung von Emissionen und Immissionen dann auch der Leitwert Koexistenz betroffen.

Demnach müssen mit Rücksicht auf die Resilienz der Systeme auch die Schwellenwerte mit Blick auf mehrere Dimensionen beachtet werden. Hieraus ergibt sich die Forderung nach einer Steuerung von Belastungsstrukturen – und damit die Beachtung der Belastungsfähigkeit der diversen Subsysteme des gesamten Ökosystems. So müssen beispielsweise mit Blick auf die subjektive Dimension allokalationseffiziente – also insoweit „optimale“ - Lösungen bezüglich des Raumes, des Gegenstandes und der Zeit keineswegs optimal sein.

Vorstellungen von „Optimalität“ sind auch deswegen fragwürdig, weil sie die verschiedenen Leitwertdimensionen (Effizienz, Koexistenz etc.) in einer unzulässigen Weise aggregieren und weitere Dimensionen gänzlich ignorieren (s. die Ausführungen in Kap. I.2.1.1.). Innerhalb der verschiedenen Dimensionen bewegt man sich immer in einem Konflikt, der situationsgerechter (politischer) Kompromisse bedarf. Das Management der Konfliktfelder (s. die Abbildung 5 unten) stellt eine fortwähren-

de Herausforderung dar. Mit den Optimierungsüberlegungen wird von der Umweltökonomie eine Patentlösung vorgegaukelt, die in Wirklichkeit nicht existiert und nicht existieren kann. Zu derartigen Optima kann man nämlich nur gelangen, indem man relevante (Leitwert- und Schutzgut-) Dimensionen systematisch und willkürlich ausblendet.



**Abb. 5: Umweltpolitik als eine mehrdimensionale Aufgabe**

(Quelle: Eigene Darstellung)

Aus den besagten Gründen lehnen wir die Vorstellung eines – vornehmlich am Leitwert der Effizienz orientierten – allokativen Optimalpunktes  $X^*$  grundsätzlich ab. U.E. muss die Funktions- bzw. Überlebens- und Entwicklungsfähigkeit des Gesamtsystems im Auge behalten werden, zumal die Überlastung einzelner Subsysteme zu Rückwirkungen auf das Gesamtsystem führen kann. Dies bedeutet jedoch das Management verschiedener Zieldimensionen in einem unauflösbaren Spannungsfeld.

### c. Systemhaftigkeit und Effizienz

Welche ökonomischen Konsequenzen ergeben sich aus den obigen Feststellungen? Zunächst bedeutet die Beachtung von Belastungsstrukturen und Schwellenwerten in den jeweiligen Ökosubsystemen, dass auch auf die jeweiligen, partiellen Grenzschäden (in ihrer gegenständlichen, räumlichen, zeitlichen und subjektiven Dimension) Rücksicht genommen werden muss. Die orthodoxe Umweltökonomik plädiert hingegen primär für die Vornahme von Vermeidungsanstrengungen dort, wo dies am billigsten ist.<sup>A</sup> Wo im Einzelnen vermieden wird, hängt also von den jeweiligen Grenz-

<sup>A</sup> Nach dieser Denkweise müsste man beispielsweise lokale, gegenständliche (bestimmte Schadstoffe und Schadstoffkombinationen) und zeitliche Belastungsspitzen in Kauf nehmen, auch wenn dies zur Ausrottung bestimmter Arten führt, die aktuell als nicht nützlich angesehen werden (denen daher aktuell auch kein Wert zugemessen wird). Auch eventuelle Systemrückkopplungen bei Überschreiten kritischer Schwellenwerte wären zu akzeptieren. Man müsste konsequenterweise sogar weitergehen und die Schädigung von Mensch und Gesundheit in Kauf nehmen, wenn nur der Nutzen der Schädigung die Kosten übersteigt.

## Teil I: Die Struktur: Umweltpolitik als Ordnungspolitik

vermeidungskosten der Emittenten und dem Preis für die Verschmutzung ab, nicht aber von dem jeweiligen (partiellen) Grenzscha-den. Die ökonomischen Regimes zur Begrenzung des Umweltverbrauchs beziehen allenfalls (im Internalisierungsregime) die *aggregierte Grenzscha-denskostenkurve* in die Betrachtung ein (s. unten mehr). Noch mehr: Die (im Mittelpunkt stehende) Effizienz der ökonomischen Regimes wird *eben gerade dadurch* erreicht, dass die Belastungsstruktur bzw. die partiellen Grenzscha-den bzw. Grenzscha-densfunktionen nicht beachtet werden. Damit werden auch die Lebens- und Entwicklungsbedingungen der ökologischen (Sub-) Systeme igno-riert.

Nun sagt der Effizienzbegriff etwas über das Verhältnis von Nutzen und Kosten aus; er bezieht sich aber immer auf einen bestimmten Zweck, ist also intentional. Nachfolgend wird die Rolle von Effizienz in selbstorganisierenden („lebenden“) Systemen (Lebewesen, Unternehmen, Stadt, Gesellschaft, etc.) beleuchtet und mit der Bedeutung in umweltökonomischen Instrumenten als „instrumentelle“ oder „Mittelsysteme“ (wie z.B. technische Systeme) konfrontiert.<sup>A</sup>

Mit Bezug auf ökologische Systeme kann man diesen (System-) Zweck insbesondere dann, wenn man die Systeme weit definiert, als die Sicherung des weiteren Überlebens und die weitere Entwicklung bezeichnen (vgl. die Nachhaltigkeitsdefinition). Insbesondere selbstorganisierende, lebende Systeme (also auch Ökosysteme!) sind selbstreferentiell.<sup>B</sup> Sie tragen ihren Zweck in sich selbst und sind nicht durch ihre Funktion für andere definiert. In lebenden Systemen ist von „Natur aus“ immer schon eine gewisse Ineffizienz angelegt, zumal sie nicht gegen das Minimum streben, das durch das Gesetz der minimalen Entropieerzeugung beschrieben wird. Erst ab einer gewissen Entfernung von dieser Schwelle kann nämlich überhaupt erst ein offenes System, wie es Leben darstellt, entstehen.<sup>19</sup>

Dennoch benötigt jedes funktionierende lebende System ein Minimum an Effizienz. Effizienz ist die Systemantwort auf Ressourcenknappheit; hierbei handelt es sich aber um ein ubiquitäres Phänomen. Allgemein kann sich Effizienz auf Systemebene am besten in einer sicheren, strukturierten Umgebung entfalten, bei der relativ wenig Handlungsfreiheit, Wandlungsfähigkeit und Adaptivität notwendig ist. Je unsicherer jedoch die Umgebung, in der sich ein System befindet, umso mehr gewinnen – auf Kosten der Effizienz - die Vorkehrungen gegen die hieraus erwachsenden Bedrohungen und zur Nutzung der hieraus erwachsenden Chancen an Bedeutung. In einer ökonomischen Interpretation ist die beste Strategie gegen allfällige Unsicherheiten die Schaffung von Optionen. Dies geschieht bei den Ökosystemen v.a. mit der „Investition“ in Biodiversität. Vielfalt „an sich“ (!) ist also von elementarer Bedeutung für das Überleben eines (Öko-) Systems in einer unsicheren Welt. Allerdings: Jeder Auf-

---

<sup>A</sup> Streng genommen ist es nicht ganz richtig, von Ökosystemen als „lebenden Systemen“ zu sprechen. Vielmehr handelt es sich um hochkomplexe, vielfältig vernetzte, in Konkurrenz und Kooperation stehende unterschiedliche „lebende Systeme“. Wenn Ökosysteme und „lebende Systeme“ nachfolgend nicht streng unterschieden werden, so deswegen, weil die Unterscheidung mit Blick auf das Ziel der Abhandlung nicht relevant ist.

<sup>B</sup> K. F. Müller-Reißmann / K. Bohmann / J. Schaffner, Kriterien der Sozialverträglichkeit, Studie im Auftrag des Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen, Teil A: Theoretische Grundlagen, Hannover, Januar 1988, S. 25.- Varela, Maturana und Uribe verwenden in diesem Kontext den Begriff der „Autopoesie“ (als den Prozess der Selbsterschaffung und -erhaltung eines Systems).- F. J. Varela / H. R. Maturana / R. Uribe, Autopoiesis: The organization of living systems, its characterization and a model, *Biosystems*, Vol. 5 / 1974, S. 187-196.

bau von Optionen als Strategie gegen die allfällige Unsicherheit (und hier: für die Fortentwicklung der Evolution) ist „teuer“; eine solche „Strategie“ bindet Ressourcen. Die Ineffizienzen des Systems nehmen daher vor allem mit der produzierten Vielfalt, also der Biodiversität, zu – wenngleich sich Effizienz und Vielfalt auch gegenseitig bis zu einem gewissen Grad bedingen. Das latente Spannungsverhältnis zwischen Effizienz und Vielfalt zeigt sich beispielsweise darin, dass von allen Lebensräumen auf dem Kontinent keineswegs der Tropenwald (mit seiner hohen Artenvielfalt) die höchste Effizienz aufweist, wenn man diese an der Sekundärproduktion misst (also die Fähigkeit, Tiere zu ernähren): Dies ist vielmehr die – relativ eintönige – Savanne.<sup>A</sup>

Die Ineffizienz, die mit der Vielfalt in ökologischen Systemen einhergeht, zeigt sich regelmäßig in Redundanzen (z.B. Funktionsdopplungen mit Blick auf das System).<sup>B</sup> Hiermit geht jedoch ein „Versicherungseffekt“ einher: Mit zunehmender Artenvielfalt nimmt die Wahrscheinlichkeit zu, dass zumindest einige Arten oder Genotypen in der Lage sind, funktionell unterschiedlich auf sich laufend ändernde Umweltzustände (endogener und v.a. exogener Art, z.B. aufgrund von Klimaschwankungen) zu reagieren und sich anzupassen (Leitwerte: Adaptivität, Wandlungsfähigkeit). Ein Beispiel: Generalisten wie Spezialisten koexistieren in Ökosystemen bei partiellen Funktionsüberschneidungen hinsichtlich des Systems. Spezialisten nutzen dabei die Vorteile, die sie durch ihre Festlegungen haben. Sie sind auf feste Strukturen angewiesen und können durch ihre Festlegungen und Spezialisierungen eine relativ hohe Effizienz entwickeln. Dies ist eine der „teuren“, eigentlich ineffizienten Schaffung von Optionen diametral entgegengesetzte Strategie.<sup>C</sup> Andererseits zeigt sich bei Änderungen in den Umweltbedingungen, wie die Festlegungen der Spezialisten zum Risiko mutieren können: Angesichts sich ändernder Umweltbedingungen haben wohl die eigentlich ineffizienteren Generalisten die höheren Überlebenschancen.<sup>20</sup> Dann stellen sich auch die an sich ineffizienten partiellen „Funktionsüberschneidungen“ von Generalisten und Spezialisten plötzlich als Vorteil heraus. Nur dann, die Systemfunktion der verschwindenden Art durch andere Arten übernommen werden kann, bedroht das mögliche Aussterben der einzelnen Art das System nicht als Ganzes. Nur vor diesem Hintergrund kann sich das System die unterlassene „Investition in Versicherungsmaßnahmen“ durch die spezialisierten Arten auch „leisten“.

---

<sup>A</sup> Gehölze produzieren nämlich nur wenig photosynthetisch aktives Gewebe, der überwiegende Teil hat Stütz- oder Speicherfunktion. Gräser aber bestehen fast ausschließlich aus grünen Organen. In der Savanne leben auf einem ha 150 - 200 kg Tiere, während in einem ha Wald nur etwa 10 kg Tiere leben. Der Grund dafür liegt darin, dass Gräser von den Tieren viel leichter aufgenommen und verwertet werden können als Holz. Wegen der hohen Produktivität der Savanne wird diese vom Menschen als Weidegebiet für ihre Herden genutzt und auch häufig Waldgebiete in Grasland (Wiese, Weide oder Getreidefelder) umgebildet. Gefährlich werden diese Handlungen derzeit vor allem dem tropischen Regenwald, der nach und nach gerodet wird, um in kurzzeitig nutzbares Ackerland umgebildet zu werden. Die Savanne mit ihrem Effizienzmaximum steht zwischen den Wüsten (geringe Produktivität) und dem tropischen Regenwald.- Vgl. <http://www.myss.de/science/oekologie/oekosysteme.html>.

<sup>B</sup> Hierzu und zu anderen Aspekten wie dem „Overyieldingeffekt“ und dem „Kovarianzeffekt“ vgl. S. Baumgärtner / J. Schiller, Vielfalt und Nachhaltigkeit – Der Einfluss von Beständen und des Zeithorizonts auf ökonomische Wahlmöglichkeiten, in: Zeitschrift für angewandte Umweltforschung, in: H. Spehl / M. Held (Hrsg.): Vom Wert der Vielfalt – Diversität in Ökonomie und Ökologie, Sonderheft 13 / 2001, S. 136-147.

<sup>C</sup> Akademie der Naturwissenschaften Schweiz (SCNAT) (2008): Biodiversität und Klima – Konflikte und Synergien im Maßnahmenbereich, Bern 2008, S. 8.- Beispielsweise zeugen Generalisten i.d.R. eine höhere Anzahl von Nachkommen als Spezialisten („r-Strategie“ - die Spezialisten investieren allerdings vergleichsweise stärker in die Nachkommenschaft).

## Teil I: Die Struktur: Umweltpolitik als Ordnungspolitik

Es ist also festzustellen: Effizienz ist insbesondere in solchen lebendigen Systemen, die mit einer unsicheren Umgebung konfrontiert sind, eher auf der Ebene der einzelnen Systemelemente, weniger auf der Ebene des Gesamtsystems von Bedeutung. Die einzelnen Systemelemente folgen insoweit partiell einer anderen Logik als das Systemganze.

Im Gegensatz zu der relativen Rolle der Effizienz in natürlichen Systemen wird jedoch das Effizienzpostulat von der (Umwelt-) Ökonomie absolut gesetzt: Effizienz wird für die einzelnen Elemente des Mittelsystems (Gas oder Ort A bzw. B im Vorkapitel), und das Gesamtsystem gleichermaßen eingefordert. Dies liegt ganz in der Aggregationslogik der herkömmlichen Ökonomie, nachdem das Ganze die Summe seiner Teile ist.<sup>21</sup> Dagegen steht die Erkenntnis der Systemforschung: *„Systemverhalten lässt sich durch die Eigenschaften der Komponenten allein nicht erklären; das System ist mehr als die Summe seiner Teile. Systemverhalten ist mehr als die Summe seiner Teile. Systemverhalten ist daher eine neu auftauchende emergente Eigenschaft des Systems, das heißt Resultat seiner besonderen Konfiguration von Systemelementen und ihrer Verbindungsstruktur.“*<sup>22</sup>

Auch für ein erfolgreiches umweltökonomisches „Mittelsystem“ gilt aber die Bedingung, dass sich die besonderen Merkmale seiner Umwelt in seiner Struktur und seinen Funktionen widerspiegeln sollen.<sup>23</sup> Wird jedoch im umweltökonomischen „Instrumentalsystem“ der Leitwert der Effizienz absolut gesetzt und damit auf Kosten anderer Leitwerte zu sehr fokussiert, bestehen große Zweifel an einer Vereinbarkeit eines solchen „Instrumentalsystems“ mit den Funktionsnotwendigkeiten der ökologischen Systeme. Stellt man sich zudem auf den Standpunkt, dass das Systemganze regelmäßig einer anderen Logik folgt als die Systemteile, muss man zu dem Schluss kommen, dass mit den gängigen, auf Effizienz fokussierten ökonomischen Instrumenten des Umweltschutzes den Ökosystemen eine fremde Logik übergestülpt wird. Vor diesem Hintergrund erscheint ein als absolut gesetztes Effizienzziel als eine Ausdrucksform des „Imperialismus“, welcher der zeitgenössischen Ökonomie im Sinne einer Verallgemeinerung der ökonomischen Prinzipien auf alle Lebenszusammenhänge oft vorgeworfen wird.<sup>A</sup>

### **Hinweis: Die Zuweisung von Eigentumsrechten ignoriert Systeme**

Im Folgekapitel wird die Zuweisung von Eigentumsrechten an Teilen des (Öko-) Systems diskutiert. Wieder lautet die Begründung hierfür: „höhere Effizienz“. Schon an dieser Stelle sei der Hinweis gegeben, dass diese – von der neoinstitutionalistischen Literatur propagierte – Vorgehensweise den Systemcharakter von Umweltsystemen ignoriert: *„Die Natur kann nicht einfach aufgeteilt und den einzelnen Individuen zugewiesen werden.“*<sup>24</sup> Die ökonomische Optimierung von Teilsystemen kann ganz im Gegenteil dazu führen, dass gewachsene Systeme auseinandergerissen und / oder kritische Schwellenwerte überschritten werden, mit entsprechenden Auswirkungen auf die Resilienz und die Entwicklungs- und Überlebensfähigkeit des Gesamtsystems.

<sup>A</sup> In diesem Sinne ist die herrschende Ökonomie auch im Sinne von *Emile Durkheim* reduktionistisch, wenn man unter Reduktionismus die Erklärung von Phänomenen auf einer „höheren Ebene“ (z.B. das soziale Verhalten von Menschen) allein durch Gesetzmäßigkeiten einer „niederen“ Ebene (z.B. der Chemie) versteht. Vgl. die Beiträge in H. A. Henkel / L. F. Neumann / H. Romahn, *Gegen den gesellschaftspolitischen Imperialismus der reinen Ökonomie*, Gedächtnisschrift für Gerhard Weisser, Marburg 1998.

Die obigen Ausführungen bezogen sich v.a. auf Ressourcen- bzw. Kosteneffizienz. Zu beachten ist jedoch auch die Zeiteffizienz. Wir werden weiter unten (in Teil II) noch eingehend die Rolle beleuchten, die der Zins für die Erhöhung der Zeiteffizienz spielt. Erst über den Zins wird Zeit und Geld synonym gemacht. Er fordert ein, keine Zeit zu vertrödeln, da ansonsten Zinsen entgehen oder Zinsen gezahlt werden müssen. Weil beispielsweise Vorratslager Zinsen kosten, werden diese auf die Autobahn gelegt („Just-in-time-Produktion“), welche die Landschaft zerschneiden sowie neue Stoffströme und Emissionen generieren. Es deutet sich damit schon an, dass Zeiteffizienz durchaus in Gegensatz zur Ressourceneffizienz stehen kann.

Je höher die Renditeforderungen, umso wichtiger wird die möglichst rasche Generierung von (monetären) Nutzen – dies gilt selbst dann, wenn hierbei entsprechend höhere Kosten (Ressourcenverbrauch) entstehen, wenn diese nur in die Zukunft verschoben und damit abgezinst, also geringer gewichtet werden können. Zeiteffizienz erfordert, dass Mensch oder Material mit geringstem Zeitaufwand von Punkt A nach B gelangen kann. Das Mittel hierzu ist häufig die Begradigung der „Meander der Stoffströme“.<sup>A</sup>

Hierbei geht es um wesentlich mehr als das sich unwillkürlich aufdrängende Beispiel einer Flussbegradigung. Ein wichtiges Beispiel ist eben auch die Nutzung fossiler Energien, auf die sich weite Teile unserer Wirtschaftstätigkeit stützen. *Kunstler* betont, dass die Natur in ihren Systemen „Hindernisse“ eingebaut hat, welche die Energieflüsse in einem „Check and balance“ verlangsamen und damit die Leistungsfähigkeit begrenzen, zugleich aber auch die Steigerung der Entropie (unbrauchbare Abwärme) ihrer Systeme bremsen und die Systeme oft sehr komplex erscheinen lassen. *„The built-in constraints of inefficient biogenic economies reduce the flow of the potential, often to the point where systems based on inefficient economies last for geological epochs, not just a few decades in the case of a fish hatchery. Everything that we identify with nature takes the form of inefficient systems.“*<sup>25</sup>

*Kunstler* begreift andererseits die gesamte moderne, auf der Nutzung weniger Energieträger wie Öl, Erdgas, Kohle und Uran basierende Technologie (auf der unsere Lebensweise, zumindest in der Ersten Welt, zum allergrößten Teil beruht) als ein „Niederreißen“ dieser Barrieren, als eine „Begradigung der Meander“ der Stoffströme mit dem Ziel, die (Zeit-) Effizienz noch weiter zu erhöhen. Bei einer einseitigen Ausrichtung am Kriterium der Zeiteffizienz gilt: *„Efficiency is the straightest path to hell.“*<sup>26</sup> Die Rücksicht auf andere (z.B. soziale und ökologische Systeme) erfordert jedoch den Respekt vor Schranken und außerökonomischen Zielen: *„There have to be limits.“*<sup>27</sup>

Schließt man sich unseren Ausführungen zu der Bedeutung von Belastungsstrukturen, Schwellenwerten von ökologischen Subsystemen und deren Rückwirkung auf das Gesamtsystem sowie der Rolle von „effizienzbremsenden“ Mechanismen in natürlichen Systemen an, so muss die Bedeutung der Effizienz relativiert werden und dem Schutz bestimmter Umweltmedien hingegen eindeutige Priorität zukommen.

---

<sup>A</sup> Gerade diese „Meander“ stellen jedoch Orte dar, in denen sich die für das Überleben des Systems erforderliche Vielfalt von Arten und Formen in besonderer Weise entwickelt hat.

#### **d. Aufrechterhaltung von Optionen als Strategie zum Umgang mit Unsicherheit**

Die mikroökonomische Orthodoxie gelangt zu ihren Optimalpunkten über die Aggregation von partiellen Grenzvermeidungs- und Grenzschadenskosten. Diese Aggregation ist u.a. deswegen äußerst fragwürdig, weil in einem Systemzusammenhang das Ganze mehr wert ist als die Summe seiner Teile (s. den vorangehenden Abschnitt).<sup>28</sup> In der Aggregationslogik werden regelmäßig lineare Reaktionen des Systems auf das Ausmaß der Umweltbeeinträchtigungen unterstellt. Tatsächlich sind Ökosysteme jedoch durch diskontinuierliche, nicht lineare und oft auch irreversible Veränderungen in der Nähe von Schwellenwerten gekennzeichnet, an denen sich die Resilienz ändert.<sup>29</sup> Im Allgemeinen ist die Komplexität und der Bereich der Funktionen, die zur Resilienz von Ökosystemen beitragen, aber nicht bekannt. Gleiches gilt für Wahrscheinlichkeitsfunktionen der Konsequenzen des Verlusts der Resilienz.<sup>30</sup> Somit kann nur gesagt werden, dass es bei Überschreiten bestimmter Schwellenwerte zu unvorhersagbaren Systemreaktionen und zu komplexen Rückwirkungen kommen kann. Im Übrigen haben solche – allenfalls naturwissenschaftlich zu bestimmenden – Schwellenwerte gar nichts mit den oben diskutierten ökonomischen Optimalpunkten  $X^*$  zu tun.

#### **Beispiel: Mögliche Rückkopplungen im Rahmen des Klimawandels**

Vom Beginn der weltweiten Instrumenten-Aufzeichnungen 1861 bis 2004 ist die globale Durchschnittstemperatur um 0,8 Grad Celsius gestiegen. Der Trend ist eindeutig. Seit 1990 wurden die zehn wärmsten Jahre gemessen, seit 1997 sogar in Folge. Allerhöchste Unsicherheit besteht allerdings über die möglichen Rückkopplungseffekte, die durch den Klimawandel verursacht werden. Beispiele<sup>31</sup>:

- Methanhydrat-Destabilisierung: Bedeutende Wissenschaftler befürchten mittlerweile, dass die globale Erwärmung durch eben jene Lagerstätten mit unkonventionellem Gas, die manche auf der verzweifelten Suche nach neuen Energiequellen erschließen wollen, eskalieren könnte. Im sibirischen Permafrostboden sind Unmengen von Methan gebunden, die bei einer weiteren Erwärmung der Erde freigesetzt werden könnten. Methan ist als Treibhausgas viel schädlicher als  $\text{CO}_2$ .
- Böden, die dafür sorgen, dass die Biosphäre an Land nicht mehr Treibhausgase absorbiert, sondern ausstößt: Eine sich erwärmende Landmasse würde mehr Kohlendioxid abgeben als heute. Derzeit reduzieren die Pflanzen an Land das Kohlendioxid mit Hilfe der Photosynthese, die etwa ein Viertel des Kohlendioxids absorbiert, das beim Verbrennen fossiler Energieträger frei wird. In einem wärmeren Klima beschleunigt sich die Zersetzung organischen Materials im Boden, wodurch die Biosphäre an Land schließlich Kohlenstoff nicht mehr aufnehmen, sondern abgeben würde. Einige Klimamodelle gehen davon aus, dass dies ab einer Kohlendioxidkonzentration von 400 ppm bis 500 ppm passieren könnte, anders ausgedrückt, in 50 oder in 100 Jahren.
- Ozeane geben Kohlendioxid ab: Viele Ozeanologen und Klimaforscher gehen davon aus, dass die Aufnahmefähigkeit auch der Ozeane in Puncto  $\text{CO}_2$  (v.a. wegen der abnehmenden Fähigkeit des Phytoplanktons zur Photosynthese) mittlerweile erschöpft ist und die Ozeane bei einer weiteren Erwärmung nicht mehr Kohlendioxid aufnehmen, sondern abgeben.
- Die Eiskappe in Grönland schmilzt: Etwa sechs Prozent des Süßwassers auf der Erde, 2,6 Millionen Kubikkilometer, liegen gefroren in einer zwei Ki-

lometer dicken Schicht auf Grönland. Dieses Eis kann schmelzen. Wenn es das täte, würde der Meeresspiegel weltweit um durchschnittlich sieben Meter steigen (das schon im Meer schwimmende Eis hat hingegen keine Auswirkungen auf den Wasserstand der Meere). Küstenstädte und –gebiete, in denen der Großteil der Bevölkerung lebt und in denen sich die wirtschaftliche und agrarische Tätigkeit konzentriert, würden verwüstet. Dies hätte auch Rückwirkungen auf die Tragfähigkeit der Erde.

- Die Eiskappe der Westantarktis rutscht ins Meer: Das Eis der Westantarktis ist über drei Kilometer dick und über schwimmendes Schelfeis mit dem Kontinentalschelf verbunden. Würde dieses Schelfeis von unten her im sich erwärmenden Wasser schmelzen, könnte die ganze Kappe ins Rutschen geraten und ins Meer stürzen. Dies könnte auch die noch größere ostantarktische Kappe destabilisieren. Geschätzte Auswirkung: Der Meeresspiegel würde 50 Meter steigen.

Angesichts des Unwissens bzw. der bestehenden Unsicherheiten der Systemzusammenhänge fordert Hampicke: „Die Menschen müssen sich nicht nur überhaupt dazu durchringen, ihr Handeln konkret einzugrenzen, d.h. einen Teil ihrer potentiellen Aktivitäten, die sie ausführen könnten, zu tabuisieren, vielmehr müssen sich bei der Festlegung der Grenze auch die vorsichtigeren Meinungen durchsetzen. Im Gegensatz zur heutigen Praxis erfordert dies auf zahlreichen Gebieten eine Beweislastumkehr. Nicht nur müssen Dinge verboten werden, von denen erwiesen ist, dass sie schädlich sind, sondern vieles muss unterbleiben, von dem nicht in hinreichendem Maße wahrscheinlich ist, dass es unschädlich ist. Ein wichtiger Anwendungsfall ist der Artenschutz: Es sind nicht nur diejenigen Arten zu erhalten, deren Nützlichkeit mehr oder weniger feststeht, vielmehr ist für eine zukunftsbewusste Gesellschaft die irreversible Ausrottung einer Art nur dann zu erwägen, wenn ihre Schädlichkeit gewiss ist (z.B. ein pathogenes Bakterium). Da dieser Fall bei höheren Arten schwer vorstellbar ist und da zudem Arten selten einzeln, sondern fast immer im Verbund (Ökosystem) erhalten werden, läuft die Forderung für praktische Zwecke auf einen Totalschutz des Gesamtbestandes hinaus.“<sup>32</sup>

#### **Hinweis: Bedeutung der Biodiversität für die Resilienz**

Biodiversität enthält als wesentliche Komponenten die genetische, die Arten- und die Ökosystemvielfalt.<sup>A</sup> Die Interdependenzen zwischen den verschiedenen ökologischen Systemelementen sind unklar und unsicher, damit auch die Beeinträchtigung der Resilienz. *Holling et. al.*<sup>33</sup> betonen die Bedeutung der biologischen Vielfalt für die Resilienz (also das Ausmaß der Störung, die ein Ökosystem verkraften kann, bevor es zu einer Änderung der internen Struktur oder Organisation kommt). Zwar wird die Struktur und Organisation eines Ökosystems nur von einer geringen Zahl von sog. „Keystone species“ bestimmt, während der Großteil der Arten die durch diese Struktur gebildeten ökologischen Nischen besetzt. Dennoch sind gerade diese übrigen Arten von entscheidender Bedeutung für die Resilienz: Sie verhindern die Einwanderung „fremder Arten“

<sup>A</sup> Zugrunde liegt die Definition der vereinten Nationen (Konvention über biologische Vielfalt), wo Biodiversität in Artikel 2 definiert ist als „... the variability among living organisms from all sources including, inter alia, terrestrial, marine and other aquatic ecosystems, and the ecological complexes of which they are part; this includes diversity within species, between species and of ecosystems.“ Secretary of the Convention on Biological Diversity (Hrsg.), Handbook of the Convention on Biological Diversity, London 2001, S. 5.

## Teil I: Die Struktur: Umweltpolitik als Ordnungspolitik

(„Aliens“), welche das Ökosystem destabilisieren oder gar zerstören könnten. Sie stehen teilweise „in zweiter Reihe“, um die von den Schlüsselarten erfüllten Funktionen übernehmen zu können. Wenn nun exogene Störungen dazu führen, dass die aktuellen Schlüsselarten verdrängt oder vernichtet werden, kann nur eine hohe funktionelle Vielfalt sicherstellen, dass deren Funktion von einer anderen Art übernommen wird. Zudem stellt nur die funktionelle Vielfalt den Stoff- und Energiefluss sicher, den ein funktionierendes Ökosystem braucht.

Es geht angesichts der bestehenden Unsicherheiten um die Erhaltung von Optionen für die Nachwelt (zum Optionsgedanken s. auch Kap. 1.2.3.3.). Zukunftsvorsorge ist nicht anders denkbar, als dass im Sinne des Vorsorgeprinzips und des „Safe minimum standard“ bestimmte Grenzen errichtet und respektiert werden. Nach diesen Prinzipien darf nicht auf sichere wissenschaftliche Erkenntnisse gewartet werden, vielmehr müssen die Behörden die potenziellen Umweltschäden antizipieren und zu ihrer Vermeidung vorsorgende Maßnahmen treffen. Die Existenz echter Unsicherheit darf nicht verleugnet werden. Die Abwesenheit eines Beweises, wo der Umschlagspunkt für das jeweilige ökologische Teilsystem liegt, bedeutet dabei nicht den Beweis der Abwesenheit derartiger Umschlagspunkte.<sup>34</sup> Das „Gesetz der unbeabsichtigten Folgen“ spricht nicht gegen die hier verfolgte Linie eines vorsichtigen Umgangs mit den Umweltsystemen, das genaue Gegenteil ist der Fall.<sup>35</sup>

**Hinweis: Die Kampagne der Global Climate Coalition (GCC)**

Die Global Climate Coalition (GCC) stellt eine Lobbyistengruppe dar, durch die u.a. Exxon, Mobil, Texaco, Shell, BP und andere Kohle-, Öl- und Automobilunternehmen vertreten werden. *J. Schlaes* von der GCC<sup>A</sup>: *„Bis heute konnte die Wissenschaft nicht festlegen, was als gefährlicher Schwellenwert für die Konzentration an Treibhausgasen gilt. Deshalb ist es unmöglich, die Eignung der Verpflichtung zu beurteilen.“*<sup>36</sup> Untätigkeit im Sinne der Bestandssicherung wird also durch Restunsicherheiten gerechtfertigt. *Leggett* ironisch hierzu: *„Im Fall einer militärischen Bedrohung würde das entsprechende Argument lauten: Im Kalten Krieg bestand Unsicherheit hinsichtlich der Absichten der Roten Armee, in Europa einzumarschieren, deswegen hätten wir auch kein Geld ausgeben müssen, um uns mit einem erhöhten Verteidigungsbudget Sicherheit zu erkufen.“*<sup>37</sup> Allerdings kam diesmal die (teure) Reaktion derselben Korporatokraten-Clique (*Perkins*<sup>38</sup>) zugute, die im vorher geschilderten Bedrohungsfall die Untätigkeit propagiert.

Die Aufrechterhaltung der Entwicklungs- und Überlebensfähigkeit der Ökosysteme bedarf einer Begrenzung der Ressourcennutzung, und zwar mit Blick auf das Niveau wie auf die Struktur der Beeinträchtigung. Aus ökologischer Perspektive ergibt sich der Wert einzelner Tier- und Pflanzenarten gerade aus ihren Funktionen im Ökosystem und ihrem Beitrag zur Erhöhung der Resilienz des Systems.<sup>39</sup> Diesen Einsichten erfordert, dass die Beachtung der kritischen Schwellenwerte dem ökonomischen Kalkül vorgeschaltet wird.<sup>40</sup> Die Forderung nach Beachtung eines SMS postuliert insoweit einen Bruch mit dem Primat der ökonomischen Effizienz vor anderen Zielset-

---

<sup>A</sup> Immer wieder im Dienste des Carbon-Clubs gerne gesehen und auch von unbedarften Medien interviewt ist der professionelle „Skeptiker“ *Fred Singer*.

zungen.<sup>41</sup> Allenfalls könnte eine Verletzung der Schwellenwerte akzeptiert werden, wenn die Beachtung des SMS mit unzumutbaren Kosten verbunden ist.<sup>A</sup>

**Hinweis: Nachhaltigkeitsregeln und Störung des Ökosystems in der Bibel**

*Hüttermann / Hüttermann*<sup>42</sup> demonstrieren eindrucksvoll, dass das antike Israel angesichts feindlicher Rahmenbedingungen nur durch eine nachhaltige Wirtschaftsform überleben konnte. Viele Regeln, die heutzutage nur noch als sinnenleeres religiöses Ritual zelebriert werden, dürften einen ökologischen Hintergrund gehabt haben. In Ex. 20:5 wird bei Regelverstoß damit gedroht, dass noch die vierte Generation unter den Folgen zu leiden habe, und dies, obwohl Bibel und Talmud die Gedanken der Sippenhaft und Kollektivschuld ablehnen.<sup>B</sup> Bei Verbrechen gegen die Umwelt kann es allerdings wirklich bis zu vier Generationen dauern, bis sich das Ökosystem wieder erholt hat.

Dies bedeutet konkret z.B. die Durchführung bestimmter Vermeidungsaktivitäten gerade auch dann und dort, wo es teuer ist. Dann geht es um die Durchsetzung einer auch unter Maßgabe des SMS akzeptablen Belastungsstruktur.

---

<sup>A</sup> Für die praktische Umsetzung wäre an eine Beweislastumkehr zu denken: Derjenige, der gegen das SMS-Kriterium zu verstoßen gedenkt, wäre hinsichtlich der unzumutbaren individuellen und sozialen Kosten (vor dem Hintergrund vorab definierter Standards) nachweispflichtig.

<sup>B</sup> So konnte ein Cousin von *Adolf Hitler* Professor für Geschichte des Judentums an der Universität von Tel Aviv werden.- Vgl. A. P. Hüttermann / A. H. Hüttermann, *Am Anfang war die Ökologie ...*, a.a.O., S. 68.

- 
- <sup>1</sup> Wuppertal Institut für Klima, Umwelt und Energie, Fair Future ..., a.a.O., S. 39.- Ähnlich auch R. Costanza et al., Einführung in die Ökologische Ökonomik, a.a.O., S. 148.
- <sup>2</sup> A. Endres, Umweltökonomie, 2. Aufl., Stuttgart u.a. 2000, S. 16, Fn. 27)
- <sup>3</sup> A. Endres, ebenda, S. 16 ff. und S. 25.
- <sup>4</sup> J. Schumann / U. Meyer / W. Ströbele, Grundzüge der mikroökonomischen Theorie, 7. Aufl., Berlin / Heidelberg u.a. 1999, S. 271.
- <sup>5</sup> P.A. Samuelson, Foundations of Economic Analysis, Cambridge MA. (Harvard University Press) 1948.
- <sup>6</sup> W. Shafer / H. Sonnenschein, Market demand and excess demand functions, in: K.J. Arrow / M.D. Intriligator (Hrsg.): Handbook of Mathematical Economics (Vol. II), North Holland, Amsterdam 1982.
- <sup>7</sup> S. Keen, Debunking Economics – The Naked Emperor of the Social Sciences, London / New York (Zed Books) 2004, S. 45-46.
- <sup>8</sup> S. Keen, ebenda, S. 47.
- <sup>9</sup> H. Sonnenschein, Market excess demand functions, in: *Econometrica* 40 / 1972, S. 549-563. - R. R. Mantel, On the characterisation of aggregate excess demand, in: *Journal of Economic Theory*, 7 / 1974, S. 348-353.- G. Debreu, Economies with a finite set of equilibria, in: *Econometrica* 38 / 1970, S. 387-392.
- <sup>10</sup> Vgl. A. Chalmers, Wege der Wissenschaft – Einführung in die Wissenschaftstheorie, 5. Aufl., Berlin / Heidelberg 2001, S. 64 ff.
- <sup>11</sup> Vgl. beispielsweise H. Albert, Wissenschaft, Technologie und Politik. Zur Problematik des Verhältnisses von Erkenntnis und Handeln, in: *Konstruktion und Kritik*. 2. Aufl., Hamburg 1975, S. 74 ff.
- <sup>12</sup> S. Keen, Debunking Economics ..., a.a.O., S. 70.
- <sup>13</sup> S. Keen, ebenda, S. 72.
- <sup>14</sup> P. Sraffa, The Law of Returns under Competitive Conditions, *Economic Journal*, 40 / 1926, S. 538-550.
- <sup>15</sup> G. Vornholz, Die neue Sicht der Nachhaltigkeit und die neoklassische Ressourcen- und Umweltökonomie, in: P. de Gijssel u.a. (Hrsg.): *Ökonomie und Gesellschaft (Jahrbuch 14): Nachhaltigkeit in der ökonomischen Theorie*, a.a.O., S. 40.
- <sup>16</sup> J. Meyerhoff, *Ökonomische Bewertung biologischer Vielfalt* ..., a.a.O., S. 215.
- <sup>17</sup> L. Wicke, *Umweltökonomie*, 4. Aufl., München 1993, S. 271.
- <sup>18</sup> <http://www.wissenschaft-online.de/abo/ticker/605200> [20.12.07].
- <sup>19</sup> Vgl. Prigonine und Stengers (1986), zitiert in K. F. Müller-Reißmann / K. Bohmann / J. Schaffner, *Kriterien der Sozialverträglichkeit* ..., a.a.O., S. 24.
- <sup>20</sup> O.V. (2001): Vielseitigkeit ist Trumpf ... Von Pionieren, Kulturfolgern und Generalisten, in: <http://www.g-o.de/dossier-detail-99-11.html> [16.08.2008].
- <sup>21</sup> Vgl. S. Keen, *Debunking Economics* ..., a.a.O., Kap. 2.
- <sup>22</sup> H. Bossel, *Globale Wende* ..., a.a.O., S. 67.
- <sup>23</sup> H. Bossel, ebenda, S. 107.
- <sup>24</sup> R. Costanza et al., *Einführung in die Ökologische Ökonomik*, a.a.O., S. 183.
- <sup>25</sup> J. H. Kunstler, *The Long Emergency- Surviving the End of Oil, Climate Change and Other Converging Catastrophes of the Twenty-First Century*, a.a.O., S. 192.
- <sup>26</sup> J. H. Kunstler, ebenda, S. 191 f.
- <sup>27</sup> J. H. Kunstler, ebenda, S. 192.
- <sup>28</sup> Vgl. R. Costanza et. al., *Einführung in die Ökologische Ökonomik*, a.a.O., S. 61.

- <sup>29</sup> J. Meyerhoff, *Ökonomische Bewertung biologischer Vielfalt ...*, a.a.O., S. 214.
- <sup>30</sup> J. Meyerhoff, *Ökonomische Bewertung biologischer Vielfalt ...*, a.a.O., S. 218.
- <sup>31</sup> Vgl. J. Leggett, *Peak Oil – Die globale Energiekrise, die Klimakatastrophe und das Ende des Ölzeitalters*, Köln 2006, S. 112-116.
- <sup>32</sup> U. Hampicke, *Ökologische Ökonomie – Individuum und Natur in der Neoklassik / Natur in der ökonomischen Theorie*, Teil 4, Opladen 1992, S. 310-311.
- <sup>33</sup> C.S. Holling / D.W. Schindler / B.W. Walker / J. Roughgarden, *Biodiversity in the functioning of ecosystems: an ecological synthesis*, in: C. Perrings / K.G. Mäler / C. Folke / C.S. Holling / B.O. Janson (Hrsg.), *Biodiversity loss – Economic and ecological issues*, Cambridge (Cambridge University Press) 1995, S. 44-83.
- <sup>34</sup> Wuppertal Institut für Klima, Umwelt und Energie, *Fair Future ...*, a.a.O., S. 34.
- <sup>35</sup> Vgl. R. Costanza et. al., *Einführung in die Ökologische Ökonomie*, a.a.O., S. 233.
- <sup>36</sup> J. Leggett, *Peak Oil ...*, a.a.O., S. 150.
- <sup>37</sup> Ebenda.
- <sup>38</sup> J. Perkins, *Bekenntnisse eines Economic Hit Man*, München (Goldmann) 2007.
- <sup>39</sup> J. Meyerhoff, *Ökonomische Bewertung biologischer Vielfalt ...*, a.a.O., S. 221.
- <sup>40</sup> Insoweit muss Meyerhoff widersprochen werden. Vgl. Meyerhoff, ebenda, S. 224.
- <sup>41</sup> V. Radke, *Zum Naturverständnis der Ökonomie*, a.a.O., S. 177.
- <sup>42</sup> A. P. Hüttermann / A. H. Hüttermann, *Am Anfang war die Ökologie – Naturverständnis im Alten Testament*, München 2002, S. 68 ff.