Jens Weiß

# Auf der Suche nach einer Theorie der Umweltpolitik

Die umweltpolitische Diskussion in Ökonomik, Soziologie und Politikwissenschaft

Schriftenreihe des IÖW 102/96



# Jens Weiß

# Auf der Suche nach einer Theorie der Umweltpolitik

Die umweltpolitische Diskussion in Ökonomik, Soziologie und Politikwissenschaft

> Berlin 1996 ISBN 3-926930-99-3

# Inhalt

1. Einleitung	4
2. Überlegungen zum Verhältnis von Gesellschaft und Umwelt	8
2.1. Arbeit, Ökonomie und Natur	
2.2. Natur, Umwelt und Ökosystem	
2.3. Was heißt und was soll Umweltpolitik?	
Die neoklassische Umwelt- und Ressourcenökonomik	21
3.1. Grundzüge der neoklassischen Allokationstheorie	21
3.2. Die neoklassische Umweltökonomik: Internalisierung externer Effekte	
3.3. Die neoklassische Analyse der standardorientierten Umweltpolitik	33
3.4. Das Ressourcenproblem als intertemporales Allokationsproblem	35
3.4.1. Die Nutzung nicht-erneuerbarer Ressourcen	36
3.4.2. Der allgemeine Fall der Nutzung erneuerbarer Ressourcen	38
3.5. Ressourcenpolitik: Korrektur des Abbaupfades	41
3.6. Zusammenfassung und Kritik	42
3.6.1. Das Diskontierungsproblem	43
3.6.2. Welche Informationen liefert der Markt?	46
3.6.3. Individuum, Gesellschaft und Ökonomie	49
Ein Exkurs über Geld und Zins	53
4. Reproduktions- und systemtheoretische Perspektiven auf Ökologie und Ökonomie	57
4.1. Ein Streifzug durch die Produktionstheorie	57
4.2. Energy Economics	60
4.2.1. Der Begriff der physikalischen Entropie und seine Interpretationen	62
4.2.2. Hauptlinien der entropie-orientierten Diskussion	64
4.2.3. Was leisten entropie-orientierte Ansätze?	69
4.3. Ein Versuch über Gesellschaft, Ökonomie und Umwelt	71
4.4. Ein Nachtrag zur Problematik der Äquivalentrechnung	75

5. Umweltpolitik als Beobachtungs- und Implementierungsproblem		
5.1. Annäherungen an das Beobachtungsproblem	79	
5.1.1. "Ökologische Kommunikation": Beobachtung der Systemumwelt	79	
5.1.2. Die gesellschaftliche Definition externer Effekte	82	
5.1.3. Das Nachhaltigkeits-Postulat als Umkehrung des Beobachtungsproblem	s87	
5.2. Umweltpolitische Ansätze	91	
5.3. Annäherungen an das Implementierungsproblem	93	
5.3.1. Perspektiven einer standardorientierten Umweltpolitik	96	
5.3.2. Umweltsensibilität und Internalisierungsinteressen	101	
5.3.3. Umweltpolitik zwischen individueller Rationalität und Moral	105	
Nachtrag: Die Rationalität der Allmende	110	
6. Perspektiven der Theorie - Perspektiven der Praxis	113	
7. Verzeichnis der benutzten Abkürzungen und Symbole	119	
8 Literatur	123	

#### 1. Einleitung

Als die Umweltauswirkungen der Aktivitäten moderner Gesellschaften zu Beginn der siebziger Jahre ein politisch relevantes Thema wurden, standen die "Grenzen des Wachstums" in Gestalt der extrapolierten Erschöpfung verschiedener Rohstoffe im Mittelpunkt der Diskussion.1 Die Dynamik der ökonomischen und gesellschaftlichen Entwicklung in den kapitalistischen Metropolen wie in der Peripherie erwies sich allerdings schon bald in einer anderen Hinsicht als viel prekärer. Nicht das Ende der Rohstoffversorgung sondern die beschränkte Belastbarkeit der globalen Umweltsysteme und deren Beanspruchung durch anthropogene Nutzungen und Stoffeinträge werden heute als entscheidende ökologische Restriktionen thematisiert. Das Bewußtsein über diese Problemlage scheint in zunehmendem Maße Reaktionen in unterschiedlichen gesellschaftlichen Bereichen zu induzieren. Zwar ist mit dieser Entwicklung keineswegs ein ernsthaftes Legitimationsproblem für die kapitalistische Form der Vergesellschaftung verbunden. Jedoch hat der Nationalstaat als dominierender politischer Akteur der letzten Jahrhunderte hinsichtlich der "ökologischen Herausforderung" an Gestaltungskompetenz eingebüßt oder diese nie besessen. Aber auch Becks "Selbstpolitisierung der Moderne" 2 scheint bislang kaum die notwendigen politischen Kompetenzen entwickeln zu können und auf internationaler Ebene dürften kaum bessere Perspektiven für eine engagierte Umweltpolitik bestehen.

In dieser Arbeit wird versucht, der Frage nachzugehen, welche Möglichkeiten der Reaktion auf bestimmte anthropogene Umweltveränderungen eine moderne kapitalistische Gesellschaft hat. Dazu sollen verschiedene Theorien, die das Verhältnis von Umwelt und Gesellschaft thematisieren, gesichtet werden. Aus sozialwissenschaftlicher Perspektive erscheinen vor allem ökonomische, soziologische und politikwissenschaftliche Theorien als relevant. Selektiv sollen den Überlegungen außerdem Erkenntnisse der Ökologie zugeführt werden. Auf philosophische Diskussionen wird nur implizit Bezug genommen. Die ausgewählten Theoriezusammenhänge werden zunächst jeweils kurz skizziert und dann in ihrer Reichweite und ihrer Bedeutung für die reale Umweltpolitik eingeschätzt. Die Auswahl erhebt dabei keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sie soll lediglich einen ungefähren Überblick über die wichtigsten aktuellen Diskussion geben.

Die ökonomische Theorie scheint ein relatives Deutungsmonopol für die theoretische Bearbeitung der ökologischen Herausforderung übernommen zu haben; dieser Eindruck läßt sich zumindest beim Durchblick der relevanten Literatur gewinnen. Das erscheint nicht ungewöhnlich, wenn bedacht wird, daß auch bei oberflächlicher Betrachtung ein Großteil der umweltschädigenden Einflüsse der "Wirtschaft" zugerechnet werden könnte. War bis zu Beginn der 70er Jahre das Verhältnis von Ökonomie und Umwelt in der ökonomischen Theorie nur ausnahmsweise thematisiert worden,<sup>3</sup> so entwickelte sich mit der Wahrnehmung des neuen Problemfeldes zu Beginn der 70er Jahren recht schnell eine Umwelt- und Ressourcenökonomik<sup>4</sup> als Teil der neoklassischen ökonomischen Theorie. Wohl nicht zuletzt die Unzufriedenheit mit der neoklassischen Methodologie provozierte in den 80er Jahren das Aufkommen heterodoxer Ansätze ökologisch-ökonomischer Theorien, wie sie sich

<sup>4</sup> Der Begriff *Ökonomik* wird hier und im folgenden für die Wissenschaft von der *Ökonomie* gebraucht.

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Maßgeblich war der "Bericht des Club of Rome zur Lage der Menschheit", in deutsch erschienen als Meadows u.a. (1972), sowie "The Global 2000 Report to the president" von 1980, deutsch in Kaiser (Hg.) (1980).
<sup>2</sup> Beck (1986), S. 300.

So zum Beispiel in den Arbeiten von Kapp zu den sozialen Kosten der Privatwirtschaft, vgl. Kapp (1958), oder in Hotellings Arbeiten zur Ressourcenökonomik, vgl. Hotelling (1931).

in den *Ecological Economics* artikuliert.<sup>5</sup> Dominierend blieb allerdings weiterhin die neoklassische Umwelt- und Ressourcenökonomik. Insofern diese ein relativ geschlossenes theoretisches Gebäude für eine Analyse der individuellen und gesellschaftlichen Umweltnutzung bietet, wird ihre Diskussion in dieser Arbeit einen breiteren Raum einnehmen.

Die Soziologie hat sich noch kaum explizit der ökologischen Herausforderung angenommen. Von Vertretern des Faches wird selbst eine "soziologische Abstinenz" hinsichtlich der ökologischen Herausforderung beklagt.<sup>6</sup> Das breite Feld der Soziologinnen und Soziologen, die ihre Theoriebildung an den Klassikern des Faches orientieren, scheint an der Umweltproblematik entweder wenig interessiert oder aber wenig zur Analyse beizutragen zu haben. Einige explizit soziologische Beiträge entstanden im Umfeld systemtheoretischer Überlegungen und als Theorie der Postmoderne.<sup>7</sup> Auf diese wird zurückzukommen sein.

Eine ähnliche Diagnose kann hinsichtlich theoretischer Beiträge aus der *Politikwissenschaft* gestellt werden: Auch hier scheint die Anzahl der Publikationen eher klein. Neben Ansätzen zu einer empirischen Analyse von Umweltpolitiken,<sup>8</sup> wird die Umweltproblematik vor allem in Hinblick auf Potentiale politischer Modernisierung der Gesellschaft und der Bedeutung und Reichweite staatlicher Steuerung diskutiert.<sup>9</sup> Eine der Hauptthesen dieser Diskussion, daß nämlich der Staat aufgrund beschränkter Interventionspotentiale von der Umweltproblematik überfordert sei,<sup>10</sup> wird in dieser Arbeit zu einem Ausgangspunkt der Überlegungen. Wenn der Staat mit der Umweltpolitik überfordert ist, dann liegt es nahe, nach anderen Formen von Politik zu suchen, die die Defizite des Staats kompensieren können. Insofern wird der Arbeit ein recht breiter Begriff von Politik zugrunde gelegt werden.

Wie bereits angedeutet, wird sich diese Arbeit in großen Teilen mit der Sichtung unterschiedlicher sozialwissenschaftlicher Theorien beschäftigen. Bestimmte Beschränkungen der Darstellung sind bei einem solchen Anspruch unvermeidlich. Es bleibt zu hoffen, daß die Irrtümer, die aus inhaltlichen Verkürzungen resultieren, nicht zu gravierend sind. Da allerdings ein tragfähiger Entwurf einer allgemeineren Theorie des Verhältnisses von Gesellschaft und Umwelt noch nicht existiert, erscheint die gewählte Form der Bearbeitung adaquat. Durch die gesamte Arbeit wird sich daher das Bemühen ziehen, Theorien nach ihrem Erkenntnisgehalt zu durchforsten, diesen aufzunehmen und Defizite primär als Ausgangspunkte für neue Überlegungen zu nutzen anstatt diese als Begründung für die Ablehnung einer Theorie auszubauen. Dies sollte nicht als Eklektizismus erscheinen, sondern als ein Versuch einer politikwissenschaftlich interessierten Sammlung möglicher umweltpolitischer Ansätze, die sonst meist ohne theoretische Fundierung und mit einer selten begründeten inhaltlichen Fixierung auf einen bestimmten Ansatz diskutiert werden. Daß unterschiedliche Theorien mit unterschiedlichem Aggregations- und Abstraktionsgrad bemüht werden, ist dabei auch der Themenstellung geschuldet. Die Frage, welche Restriktionen die Umwelt der Gesellschaft auferlegt, ist nur im Rahmen einer makroskopischen Sicht zu be-

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> vgl. Leipert (1994), S. 55. Zu den Ecological Economics vgl. Costanza (ed.) 1991 und die Zeitschrift Ecological Economics, Amsterdam.

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> vgl. Luhmann (1988), S. 11 ff. Auch wenn das Diktum von 1986 stammt, so hat es doch nicht an Aktualität verloren. Zur Übersicht über die soziologische Diskussion vgl. Beck (1991), Berger (1995), S. 33 ff., der allerdings im Bereich der ökonomischen Diskussion einigen schwerwiegenden Mißverständnissen unterliegt, sowie die Beiträge der Ad Hoc-Gruppe XXIII des Soziologentages 1990 in Glatzer (Hg.) (1991), S. 903-924 und als Versuch der Interpretation des Umweltproblems im Kontext des sozialen Wandels Wolf (1992).

<sup>&</sup>lt;sup>7</sup> vgl. als wichtigste Arbeiten Luhmanns Ökologische Kommunikation (Luhmann (1988)) und Becks Risikogesell-schaft (Beck (1986)).

<sup>&</sup>lt;sup>8</sup> vgl. zum Beispiel Kahlenborn/Zimmermann (1994) und Malunat (1994)

vgl. Decker (1994b) und Jänicke (1988), (1991), (1992), (1993). Zur politikwissenschaftlichen Umweltforschung in der BRD vgl. zur Übersicht v. Prittwitz (Hg.) (1993).
 vgl. Jänicke (1992), S. 433.

antworten. Eher mikrotheoretische Ansätze sind dagegen notwendig, wenn es darum geht, die Reaktionen der in dieser Gesellschaft handelnden Akteure zu untersuchen.

Den weiteren Überlegungen liegen einige erkenntnisleitende Ideen zugrunde, die vorab offenzulegen sind. Grundsätzlich wird davon ausgegangen, daß seitens der Individuen kein unmittelbares Interesse besteht, einen Konflikt zwischen Gesellschaft und Umwelt zu erzeugen. Dieser Konflikt ist vielmehr als eine nicht-intendierte Konsequenz des individuellen Handelns aufzufassen, das primär anderen Interessen folgt. Zunächst wird angenommen, daß ein solcher Konflikt zwischen Gesellschaft und Umwelt existiert. Dies soll im Laufe der Arbeit belegt werden. Der Konflikt wird allerdings nicht, wie dies bisweilen geschieht, als akute Gefährdung der menschlichen Existenz aufgefaßt.

Eine kurze Reflektion über das Naturverständnis der klassischen Ökonomik leitet im zweiten Kapitel die Überlegungen ein und soll als Ausgangspunkt für einige terminologische Klärungen dienen. <sup>11</sup> Da sich die weiteren Überlegungen auf die Sichtung sozialwissenschaftlicher Theorien beschränken, ist es außerdem notwendig, einige Essentials ökologischer Theorien vorzustellen, auf die dann zurückgegriffen werden kann. Schließlich wird am Ende des Kapitels versucht, das zu bearbeitende Umweltproblem genauer zu fassen.

Die neoklassische Umwelt- und Ressourcenökonomik ist Gegenstand des dritten Kapitels. Entwickelt werden sollen die grundlegenden Konzepte der neoklassischen Theorie, die wichtigsten Ergebnisse der Umwelt- und Ressourcenökonomik und deren Einfluß auf umweltpolitische Konzepte. Dabei wird sich zeigen, daß die Umwelt- und Ressourcenökonomik zwar eine solide Ausgangsbasis für weitere Überlegungen liefert, andererseits aber entscheidende Problemfelder unberücksichtigt läßt. Der folgende Exkurs über Geld und Zins, in dem zwei grundlegende Gedanken zur weiteren Bearbeitung formuliert werden, muß in gewisser Weise als Vorwort für das vierte Kapitel gelesen werden. In diesem wird die Sichtung ökonomischer Theorien mit einem Blick auf die Theorie der Produktion fortgesetzt. Die Entwicklung dieser Theorie im Umfeld umweltökonomischer Anforderungen folgt dann zwei Spuren. Die Diskussion um die Notwendigkeit einer thermodynamischen Fundierung der Ökonomik wird ziemlich ausführlich Gegenstand der Darstellung sein, weil es sich um die wichtigste Auseinandersetzung über die Möglichkeiten umweltbezogener Erweiterungen der ökonomischen Theorie handelt. Die Ansätze einer systemtheoretischen Weiterführung werden vor allem hinsichtlich einer einfachen aber umfassenden Modellierung des Verhältnisses von Gesellschaft und Umwelt interpretiert.

An diese Konkretisierung der Problemdimensionen schließt das fünfte Kapitel an, das sich zunächst mit den Möglichkeiten der gesellschaftlichen Umweltbeobachtung beschäftigt. Danach wird der Versuch gemacht, die bisher angestellten Überlegungen drei Feldern der Umweltpolitik zuzuordnen und deren Bedeutung für die Umweltpolitik zu untersuchen. Schließlich kann am Ende des fünften Kapitel zwischen verschiedenen umweltpolitischen Ansätzen differenziert werden, mit dem Ziel, kompatible und nicht-kompatible Instrumente, Strategien und Ziele zu identifizieren und deren Perspektiven zu beleuchten. Ein Resümee beschließt als sechstes Kapitel die Arbeit.

<sup>&</sup>lt;sup>11</sup> Als dogmenhistorische Einführung vgl. Immler (1985).

## 2. Überlegungen zum Verhältnis von Gesellschaft und Umwelt

#### 2.1. Arbeit, Ökonomie und Natur

William Pettys Bestimmung des Wohlstands, "Labour is the Father and the active principle of Wealth, as Lands are the Mother", 1 zieht sich in der ein oder anderen Weise durch die gesamte klassische ökonomische Theorie. Man darf bezweifeln, ob Petty mit "Lands" Natur als solche meinte, wie ihm bisweilen unterstellt wird.2 Das Problem aber, wie mit der Produktivität von Natur innerhalb einer Werttheorie umzugehen sei, wird hier allemal akut, und es blieb Smith und Ricardo überlassen, sich mit ihm zu beschäftigen. Smith hielt am Rande seiner Rententheorie zwar fest, daß der Boden einen Quasi-Surplus schaffe, schloß die Erzeugung eines Wertes allein durch den Boden aber ebenso wie Ricardo aus. Auch Marx zitiert zustimmend Petty, unterscheidet aber den von den naturalen Grundlagen der Produktion unabhängigen Tauschwert vom Gebrauchswert, dessen Quelle ebenso die Natur sei.3 Diese Unterscheidung spiegelt sich in Marx´ Distinktion von Verwertungsprozeß, in dem unter spezifischen Bedingungen einer warenproduzierenden Gesellschaft die abstrakte Arbeit einen Tauschwert als gesellschaftliches Verhältnis produziert, und Arbeitsprozeß, als von den spezifisch gesellschaftlichen Bedingungen unabhängiger physisch-materialer Seite der Produktion, wider. Die im Arbeitsprozeß verausgabte konkrete Arbeit sei die Grundlage materialer menschlicher Existenz: "Als Bildnerin von Gebrauchswerten, als nützliche Arbeit, ist die Arbeit daher eine von allen Gesellschaftsformen unabhängige Existenzbedingung des Menschen, ewige Naturnotwendigkeit, um den Stoffwechsel zwischen Mensch und Natur, also das menschliche Leben, zu vermitteln". 5

In Anlehnung an diese Idee soll die Ökonomie als Ort der materialen gesellschaftlichen Produktion und Reproduktion verstanden werden, an dem der Austausch von Energie und Materie zwischen der Gesellschaft und ihren materialen Umweltsystemen in spezifischer Weise organisiert wird.<sup>6</sup> Die Ökonomie bezieht Inputs aus anderen Systemen und formt aus ihnen Gebrauchswerte, die in der Konsumtion vernutzt werden. Schließlich werden Outputs in andere Systeme abgegeben. In diesem Sinn umfaßt die Ökonomie Produktion und Konsumtion.

Die materiale Produktion der Gesellschaft ist untrennbar mit der *Produktion einer kulturellen Wirklichkeit* verbunden. Unter Kultur wird dabei die Summe aller sozialen und psychischen

"Die Gebrauchswerte [...] sind Verbindungen von zwei Elementen, Naturstoff und Arbeit.", Marx (1962), S. 57.
 vgl. Marx (1962), S. 192 ff. Man kann die Arbeitswerttheorie sicherlich aus verschiedenen Gründen in Frage stellen, diese aber auch als eine Prämisse verstehen, die sich aus dem Verständnis gesellschaftlicher Arbeit als ontologischer Bedingung menschlicher Existenz begründen läßt. Die Verteidigung einer werttheoretischen Fundierung steht hier nicht an, vielmehr wird auf den Marxschen Begriff gesellschaftlicher Arbeit als

Vergesellschaftungsinstanz verwiesen, vgl. dazu Marx (1964), S. 826 f.

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Petty (1963) S. 68. Original von 1662.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> vgl. lmmler (1985), S. 57 ff.

Marx (1964), S. 57, Hervorhebung v. mir, jw. Sieferle bemerkt hierzu, daß die "(heute ungemein plausible) Auffassung [...], Ökonomie habe es grundsätzlich mit dem produktiven Umgang der Gesellschaft mit der Natur zu tun", aufmerksame Leserinnen und Leser "nicht vor der Erkenntnis [bewahrt], daß in den alten Texten [der klassischen Ökonomik, jw] tatsächlich nur sehr wenig direkt von Naturzusammenhängen, geschweige denn von Umweltzerstörungen die Rede ist.", Sieferle (1990), S. 9.

Org. Tjaden (1988), S. 7 ff. Als System wird im weiteren eine Menge von Elementen und deren Beziehungen bezeichnet, wenn diese zur Herausbildung einer Struktur führen, die eine spezifische Funktion erfüllen kann. Die Struktur eines Systems kann nur durch die Elemente und ihre Beziehungen erklärt werden. Gleichzeitig lassen sich durch diese Struktur System und Umwelt unterscheiden. Der System-Begriff wird dabei primär als heuristisches Instrument aufgefaßt, was bedeutet, daß eine objektive Existenz eines Systems nicht vorausgesetzt wird. Der Begriff des materialen Systems verweist daher nicht auf eine solche Annahme, sondern darauf, daß das System auf materialen also physischen Elementen aufbaut. Im Gegensatz dazu besteht ein soziales System aus Kommunikation und Handlungen. Insofern der System-Begriff nur heuristisch und nicht analytisch gebraucht wird, erscheint eine solch allgemeine Definition als angemessen. Mit dem Begriff Umweltsysteme sind alle Systeme, die in der Umwelt der Gesellschaft existieren, gemeint.

Strukturen einer Gruppe oder Gesellschaft verstanden, also alle Faktoren, die Handeln und Wahrnehmung der gesellschaftlichen Individuen bestimmen. Der Mensch ist Subjekt der gesellschaftlichen Entwicklung,<sup>7</sup> insofern er in gesellschaftlicher Interaktion die Gesellschaft in dieser doppelten Weise, als materiale und kulturelle Wirklichkeit erzeugt, und er ist Objekt der gesellschaftlichen "Produktion" von Indiv iduen.

Kommen wir noch einmal zurück zum Naturbegriff der klassischen Ökonomik. Obwohl Marx´ Begriff der Ökonomie als recht umfassend angesehen werden kann, wurde die Anschlußfähigkeit seines Konzepts hinsichtlich ökologischer Probleme mit Argumenten bestritten, die auch für die weiteren Überlegungen relevant sind. So kommt Immler zu dem Ergebnis, daß die Marxsche Fixierung auf die Analyse des *Tauschwerts* und die damit verbundene "Verbannung" der Natur aus der ökonomischen Analyse das ökologische Defizit der marxistischen Theorie begründet habe. Die Ursache dafür liege "in der fehlenden Bereitschaft, einen Zusammenhang von Wertbildung und Naturkonsumtion zu sehen und anzuerkennen".<sup>8</sup> Als Alternative schlägt Immler im Prinzip eine Naturwerttheorie vor. Verschiedentlich wurde kritisiert, daß es Immler nur um ein "ökonomisches Verständnis" ökologischer Zusammenhänge gehe, während die relevante Fragestellung die nach den Möglichkeiten einer Ökologisierung der Ökonomie sein müßte.<sup>9</sup> Die Frage, inwieweit eine Bewertung oder eine Bepreisung von Natur zum Kern einer sinnvollen Umweltpolitik werden kann, wird allerdings für die weitere Bearbeitung durchaus relevant sein.<sup>10</sup>

Eine treffendere Kritik des Naturverständnisses in der klassischen Ökonomik entwickelte Sieferle am Beispiel der ökonomischen Theorie Smiths. Diese sei nur im Zusammenhang des "symbolischen Feldes der 'oeconomia naturae" zu begreifen, das teleologisch eine Harmonie des gesellschaftlichen Naturverhältnisses als gottgegeben unterstelle:11 "Der Haushalt der Natur und die Ökonomie der menschlichen Gesellschaft befinden sich in einem fundamentalen, unantastbaren Gleichgewicht". 12 Diese, in der Smithschen Moralphilosophie begründete Annahme einer selbstregulierenden Natur, die in der späteren Klassik auch nach der Loslösung von ihrem theologischen Ursprung implizit zugrundegelegt wurde, charakterisiert die eigentliche Naturauffassung der klassischen Ökonomik. Die Natur erlegt der Ökonomie zwar verschiedene Restriktionen auf, die von der klassischen Ökonomik<sup>13</sup> thematisiert werden, diese Restriktionen sind aber nur für die Okonomie relevant, und diese hat keine Auswirkungen auf das "Gleichgewicht der Natur". Marx stellt mit seiner Kritik des doppelten Harmonieglaubens der klassischen Ökonomik nur eine Zwischenepisode dar. Bei ihm lassen sich verschiedene Anzeichen für eine Aufgabe der Idee einer selbstregulierenden Natur finden,14 und noch deutlicher ist die Abkehr von dem Selbstregulierungs-Optimismus der Klassik hinsichtlich der Ökonomie. 15 Die klassische Theorie und nach ihr die

<sup>&</sup>lt;sup>7</sup> Unter *Entwicklung* wird das Fortschreiten einer Gesellschaft in der Zeit verstanden, ohne daß damit eine Aussage über irgendeine Form der "Höher-Entwicklung" gemacht würde.

<sup>&</sup>lt;sup>8</sup> vgl. Immler (1985), S. 270 und grundsätzlich Immler (1989). Eine ähnlich gelagerte Kritik übt Tischler an der Neoklassik. Deren Cobb-Douglas-Produktionsfunktion stelle die Produktion allein aus Kapital und Arbeit zusammengesetzt dar, während der Produktionsfaktor Boden vernachlässigt werde; vgl. Tischler (1994), S. 9.
<sup>9</sup> vgl. Tjaden (1990), S. 32 und Altvater, dort zitiert.

<sup>&</sup>lt;sup>10</sup> Eine andere Kritik an Immler formulierte Massarrat. Er kann sich "des Eindrucks nicht erwehren, daß Immler die Zerstörung der Natur durch die Ökonomie zu einem gehörigen Maß auf die Fehler von ökonomischen Theorien zurückführt", vgl. Massarrat (1993), S. 42. Dieser Vorwurf zeigt exemplarisch die Notwendigkeit einer genauen Unterscheidung zwischen Ökonomie und Ökonomik.

<sup>&</sup>lt;sup>11</sup> vgl. Sieferle (1990), S. 11 ff.

<sup>&</sup>lt;sup>12</sup> Sieferle (1990), S. 53.

<sup>&</sup>lt;sup>13</sup> vgl. zum Beispiel Malthus (1963), S. 4 f.; Ricardo (1994), S. 64 ff.

<sup>&</sup>lt;sup>14</sup> vgl. zum Beispiel Marx (1962), S. 529 f.

Dies äußert sich am deutlichsten in der Entwicklung endogen begründeter Krisentheorien (vgl. Marx (1963), S. 315 ff. und Marx (1964), S. 221 ff.) sowie dem Begriff der "Anarchie der kapitalistischen Produktion", vgl.

Neoklassik folgten dagegen einer doppelten Harmoniefiktion: Natur und Ökonomie, so die mehr oder weniger implizite Annahme, strebten von selbst, ohne politische Eingriffe mit Blick auf ihre Totalität, eine optimale Situation des Gleichgewichts an. <sup>16</sup> Die naturalen Grundlagen der Ökonomie blieben deshalb in der ökonomischen Theorie ausgeblendet, bis ihre Gefährdung als materiale Tatsache, als "Herausforderung für die ökonomische Theorie", man ifest wurde.

Als die Ökonomik begann, sich mit dieser zu beschäftigen, geschah dies selbstverständlich im Rahmen der konventionellen ökonomischen Problemstellung. Nach einer weithin geteilten Definition von Robbins besteht diese in der Allokation von Gütern auf unterschiedliche Verwendungsmöglichkeiten unter Bedingungen der Knappheit.<sup>17</sup> Insofern weder die benötigten Inputs noch die konsumierbaren Outputs der Ökonomie unbeschränkt verfügbar sind, generieren diese unter der Annahme einer individualistisch-konkurrierenden Handlungsrationalität der Individuen eine Rivalität um die Nutzung.<sup>18</sup> Knappheit besteht dann, wenn für einen definierten Zeitraum die verfügbaren Mengen eines Gutes geringer sind als der Bedarf. Das heißt, das Knappheit als soziale Wahrnehmung eines Zustandes und nicht als Kennzeichen dieses selbst verstanden werden muß.<sup>19</sup>

Es sind nun verschiedene Möglichkeiten der Allokation der knappen Güter auf die hinsichtlich ihrer Nutzung konkurrierenden Verwendungen denkbar. Eine dieser Möglichkeiten ist die Allokation nach dem Kriterium der "Wohlstandsmaximierung" der Gesellschaft - wobei natürlich dieser Wohlstand näher bestimmt werden muß. Eine andere Frage ist jedoch die, wie diese Allokation durch einen Prozeß der gesellschaftlichen Interaktion organisiert werden kann.<sup>20</sup> In diesem Zusammenhang erscheint es für die weiteren Überlegungen sinnvoll und notwendig, zwischen der Idee der Selbstorganisation eines Allokationsprozesses in einer marktvermittelten Wirtschaft und der Vorstellung, diese Selbstorganisation führe auch zu einem stabilen Optimum, in dem die Befriedigung der Bedürfnisse aller Individuen maximal sei, zu unterscheiden. Unter Selbstorganisation der Ökonomie wird die Herausbildung eines makroökonomischen Zustandes verstanden, der von den Individuen nicht beabsichtigt ist und nicht auf der Abstimmung der individuellen Handlungen durch einen externen Koordinator beruht. Die Allokation ist Ergebnis einer endogenen Koordination, also der Wechselwirkung von Handlungen und Strukturen innerhalb des sozialen Systems der Ökonomie, das wiederum selbst in spezifische gesellschaftliche Rahmenbedingungen eingebettet ist.<sup>21</sup> Somit ist die endogene Koordination Ergebnis der Handlungen von Wirtschaftssub-

vgl. Sieferle (1990), S. 239. Sieferles Beitrag läßt sich insofern als gelungener Versuch lesen, ökonomische Dogmengeschichte als Prozeß der Auflösung von ursprünglich theologisch begründeten Gleichgewichtsvisionen zu schreiben.

"Economics is the science which studies human behaviour as a relationship between ends and scarce means which have alternative uses.", Robbins (1952), S. 16.

vgl. Haslinger/Schneider (1983), S. 7 f. Diese Rivalität entsteht nicht in einer Gesellschaft altruistisch handelnder Individuen, weshalb die Annahme nutzenmaximierender Individuen in diesem Fall "von den ungünstigsten [und damit in diesem Fall allgemeinsten, jw] Voraussetzungen ausgeht", Haslinger/Schneider (1983), S. 8.

<sup>19</sup> vgl. Luhmann (1994), S. 177.

Diese Frage stand unter anderem im Mittelpunkt der Diskussion um die sozialistische Wirtschaftsrechnung in den 30er Jahren, vgl. die Beiträge in v. Hayek (ed.) (1953) und Lange (1977).

Eger/Weise machen darauf aufmerksam, daß die Unterscheidung zwischen endogenem und exogenem Koordinator nur sinnvoll ist, wenn angegeben wird, welche Auffassung von System und Umwelt dieser zugrun-

Marx (1962), S. 526. Dabei war gerade der Mechanismus, der von späteren Theoretikern als "spontane Ordnung" gepriesen wurde, Ansatzpunkt der Kritik. So schrieb zum Beispiel Engels: "Es sind unzählige einander durchkreuzende Kräfte, eine unendliche Gruppe von Kräfteparallelogrammen, daraus eine Resultante - das geschichtliche Ereignis - hervorgeht, die selbst wieder als das Produkt einer, als Ganzes, bewußtlos und willenlos wirkenden Macht angesehen werden kann. Denn was jeder einzelne will, wird von jedem anderen verhindert, und was herauskommt, ist etwas, das keiner gewollt hat.", Engels (1967), S. 464, Hervorhebung im Original.

jekten<sup>22</sup> innerhalb eines kulturell produzierten Horizonts von Institutionen und Präferenzen und den Möglichkeiten der materialen Produktion von Gütern. Der Umfang der Produktion ist vom Stand der ökonomisch-technologischen Entwicklung<sup>23</sup> und den Restriktionen, die der Gesellschaft von ihrer naturalen Umwelt auferlegt werden, bestimmt. Als wichtigste Institutionen einer kapitalistischen Gesellschaft werden im weiteren Privateigentum, Tausch, Wettbewerb und Markt relevant sein. Im Gegensatz zu den teilweise diffusen Vorstellungen der neoklassischen Theorie über den *Markt*,<sup>24</sup> wird hier unter Markt eine Institution verstanden, die allen Wirtschaftssubjekten Informationen über die ökonomischen Aktivitäten der anderen Wirtschaftssubjekte und damit über die Möglichkeiten der eigenen Handlungen zugänglich macht. Das heißt, daß am Markt Informationen über Angebot und Nachfrage nach Gütern beobachtbar werden, indem die Wirtschaftssubjekte ihren Tauschwunsch mit Preisvorstellung dort kundtun.<sup>25</sup> Der Wettbewerb dient dagegen der Ermittlung dieser Informationen durch die Wirtschaftssubjekte.<sup>26</sup>

Die wichtigste Funktion des Marktes liegt in der Möglichkeit zur Rückkopplung der Handlungen. Eine Markthandlung erzeugt Veränderungen, die für andere Handlungen berücksichtigt werden müssen. Diese Rückkopplung kann als Kern des endogenen Koordinationsprozesses verstanden werden, dessen Ergebnis allerdings in keinerlei Hinsicht optimal sein muß. Smith und nach ihm viele andere unterstellten zwar bekanntlich eine solche Optimalität,<sup>27</sup> dazu wäre aber die These zu formulieren, daß eine optimale Selbstorganisation, beispielsweise im Sinne der Gleichgewichtsidee der Neoklassik, entweder erkenntnisleitende Idee oder aber eine Utopie,<sup>28</sup> jedoch keine zutreffende Aussage über die Wirklichkeit sein kann.<sup>29</sup> In den weiteren Überlegungen wird deshalb davon ausgegangen, daß die Selbstorganisation der Ökonomie weder zu einem ökonomischen noch zu einem ökologischen Optimum tendiert - und auch nicht zu dem Besten aller möglichen Ergebnisse.

Die ökonomische Entwicklung läßt sich als Abfolge der Veränderungen von Institutionen, Technologien, Präferenzen und Handlungsstrategien verstehen, die unter Aspekten der Funktionalität von Individuen oder auch Gruppen ausgewählt werden.<sup>30</sup> Die Entwicklungs-

de liegt, vgl. Eger/Weise (1986), S. 64. Insofern wird das umfassenste soziale System Gesellschaft als selbstorganisiert unterstellt, während seine Subsysteme durch andere Subsysteme als externe Koordinatoren reguliert werden können.

Die Begriffe Individuum und Subjekt werden synonym gebraucht. Der Begriff Wirtschaftssubjekt wird als Sammelbegriff für ökonomisch handelnde Subjekte also Individuen, "Haushalte", Unternehmen und Staat

benutzt

<sup>24</sup> Etwa als "ökonomischem Ort des Tausches", Ott, zitiert nach Stobbe (1991), S. 560. Vgl. hierzu die Diskussion bei Luhmann (1994), S. 91 ff.

<sup>25</sup> vgl. Eger/Weise (1986), S. 72 und in anderem Zusammenhang Luhmann (1994), S. 94 f.

vgl. v. Hayek (1952), S. 122 ff. und v. Hayek (1969), S. 249 ff. Der hier beschriebene Unterschied zwischen Markt und Wettbewerb macht dann ungefähr auch den Unterschied zwischen dem Schwerpunkt der Neo-

klassik und dem v. Hayeks aus.

<sup>28</sup> Im Sinne von Polanyis Verdikt: "Unserer Auffassung nach [ist] das Konzept eines selbstregulierenden Marktes

utopisch.", Polanyi (1990), S. 196.

vgl. zum Beispiel Haslinger/Schneider (1983) und Kley (1993).

<sup>&</sup>lt;sup>23</sup> Mit dem Begriff der ökonomisch-technologischen Entwicklung sind im wesentlichen drei Gedanken verbunden. Erstens müssen zur Entwicklung einer Technik zunächst Ressourcen durch die Ökonomie erschlossen werden, zweitens ist die Technikentwicklung nicht selbstreferenziell, sondern von der gesellschaftlichen Entwicklung abhängig und drittens wird eine Technik nur dann zur praktikablen Technologie, wenn bestimmte gesellschaftliche Anwendungsbedingungen gesichert sind.

<sup>&</sup>lt;sup>27</sup> Einen dogmengeschichtlichen Überblick über die Bedeutung der Selbstorganisationsidee für die Ökonomik liefern Hinterberger/Hüther, die zeigen, daß weder Smith noch Hayek eine Selbstorganisationstheorie formulieren, sondern an mechanistischen Vorstellungen der Selbstregulierung, verbunden mit einer Optimalitätsvorstellung festhalten, vgl. Hinterberger/Hüther (1993), S. 234. Dies scheint insbesondere Hayeks Vorstellung vom "Wettbewerb als Entdeckungsverfahren" zu treffen, vgl. v. Hayek (1969).

Diese Idee verfolgt die Evolutorische Ökonomik, zur Übersicht vgl. Biervert/Held (Hg.) (1992). Auf den Begriff der Evolution wird in diesem Zusammenhang verzichtet. Sollen Theorien biologischer Evolution für die Sozialwissenschaften fruchtbar gemacht werden, so wird dies nur durch eine detaillierte Auseinandersetzung mit

schritte können dabei ebenso Resultat einer intentionalen Handlung wie eines emergenten, also nicht intentionalen Prozesses sein.<sup>31</sup> Ein solches Verständnis der ökonomischen Entwicklung relativiert liberale Auffassungen von der Optimalität der Selbstorganisation über Märkte erheblich, weil insbesondere der institutionelle Wandel immer auch in Verbindung mit einer politischen Regulation gedacht werden muß. Das heißt umgekehrt, daß die politische Regulation in Form von Eingriffen, die eine institutionelle Veränderung induzieren, in elementarer Weise zum Prozeß ökonomischer Entwicklung gehört.

Auch hinsichtlich der ökonomischen Entwicklung gehen dabei teleologische Konzepte fehl: "Man kann zeigen, daß eine evolutionäre selbstorganisierte Gesellschaft nicht unbedingt den besten Zustand realisieren muß, daß sich Klassen entwickeln können und daß historische Entwicklungspfade systematisch in die falsche Richtung führen können, alles Aspekte, die einer Etikettierung der Evolution mit Fortschritt u.ä.m. widersprechen". <sup>32</sup> Insbesondere kann nicht unterstellt werden, daß die ökonomische Entwicklung der Logik einer generellen Effizienzsteigerung folgt. <sup>33</sup>

### 2.2. Natur, Umwelt und Ökosystem

Die Interpretation von Smiths Naturverständnis, wie sie von Sieferle übernommen wurde, verweist implizit auf die Problematik eines Natur-Begriffs, der von der Existenz eines "natürlichen Gleichgewichts" ausgeht. Faßt man die Geschichte der modernen Naturwissenschaft als eine Geschichte dieses Naturbegriffs, so zeigt sich, daß die Naturforschung der anbrechenden Moderne eine Erforschung der "Schöpfung" war, in deren Mittelpunkt der Versuch stand, deren göttlichen "Bauplan" nachzuvollziehen.<sup>34</sup> Die Erforschung der Natur war eine Suche nach Kausalzusammenhängen, die es möglich machen sollte, diesen "Bauplan" zu verstehen - und ihn dabei selbst erst konstruierte. In diesem Sinne wurde das "'Erklären' als Konstruktion der 'wahren' Natur [zu einem] Objektivieren der Wirklichkeit aus der Perspektive technischer Verfügung", <sup>35</sup> mit dem Ergebnis, daß nun die Natur auf Basis der Erkenntnis ihrer Gesetze als veränderbar begriffen werden konnte, während die Wissenschaft gleichzeitig die Schöpfungsidee dekonstruierte, indem sie immer neue Probleme der Theodizee aufwarf.

Die Berechtigung der Harmonievorstellung, die den Begriff der Natur einmal legitimierte und die sich heute noch in Begriffen wie dem des "natürlichen Gleichgewicht" findet, kann somit zumindest ideologiekritisch bezweifelt werden, und insofern der Begriff der Natur mit dieser Vorstellung verbunden zu sein scheint, ist dies ein erster Grund, hier auf ihn zu verzichten. Der andere Grund liegt in der gebräuchlichen Gegenüberstellung von Natur und Kultur oder Natur und Gesellschaft. Natürlich ist der Mensch Teil der Natur im Sinne eines materialen Zusammenhangs, in dem bestimmte (Natur-)Gesetze gelten und bestimmte Austauschprozesse vollzogen werden. Seit Menschen zur Reproduktion ihrer gesellschaftli-

diesen Theorien möglich, vgl. Bühl (1984) und im umweltökonomischen Kontext Hinterberger (1994). Diese kann hier nicht geleistet werden, und auf eine rein begriffliche Analogie wird verzichtet.

<sup>&</sup>lt;sup>31</sup> vgl. Witt (1992), S. 39 f. <sup>32</sup> Eger/Weise (1986), S. 68.

Dagegen spricht zum Beispiel die Existenz sogenannter Netzwerkexternalitäten oder die "increasing returns to adoption", die verhindern können, daß sich rein technisch effizientere Neuerungen durchsetzen oder "learning by doing", vgl. Witt (1992), S. 35 und Beckenbach (1996), S. 334. Diese Absage an evolutionistische oder teleologische Entwicklungskonzeptionen gilt wohl auch hinsichtlich der Abfolge von Gesellschaftsformationen, vgl. Tjaden (1990), S. 94.

<sup>&</sup>lt;sup>34</sup> vgl. Trepl (1987), S. 37. <sup>35</sup> Trepl (1987), S. 38.

chen Existenz arbeiten, haben sie Natur und sich selbst verändert. Einige Probleme die dadurch entstanden, sind seit langem bekannt, auch Plato beklagte schon die Erosion.<sup>36</sup> Deshalb kann man Becks These zustimmen, daß "die Gegenüberstellung von Natur und Gesellschaft [...] eine Konstruktion des 19. Jahrhunderts [ist], die dem Doppelzweck diente, die Natur zu beherrschen und zu ignorieren". 37 Umgekehrt heißt das, daß wenn die Existenz einer Natur unterstellt wird, es nur Sinn macht vom Verhältnis der Gesellschaft zur außermenschlichen Natur zu sprechen - man kann aber die außermenschliche Natur auch einfach als materiale Umwelt der Gesellschaft bezeichnen. Für die weiteren Überlegungen wird auf den Begriff der Natur, auf die Annahme eines "natürlichen" Gleichgewichts und auf die Bezeichnung "natürlich" verzichtet. Dies bedeutet nicht nur eine Absage an Konzepte der "Natürlichkeit" dieser materialen Umwelt, sondern auch an die Annahme "natürlicher" Mechanismen in der gesellschaftlichen Reproduktion - oder umgekehrt: ebenso wie es verschiedene Mechanismen in der Selbstorganisation biophysikalischer Umweltsysteme gibt, gibt es verschiedene Mechanismen der gesellschaftlichen (Selbst-)Organisation und kein Mechanismus kann mit dem Verweis auf eine überhistorische Natur hervorgehoben werden.

Die materiale Umwelt hat eine makroskopisch beobachtbare Struktur, die sich in drei Teilsysteme aufgliedern läßt. Ökosysteme umfassen eine evolutionäre Struktur von nichtmenschlichen Lebewesen und abiotischen Faktoren. Geochemische und geophysikalische Systeme sind Systeme abiotischer Elemente, in denen Prozesse stattfinden, die wichtige makroskopische Parameter, wie beispielsweise Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Niederschläge, Luft- und Gewässerströmungen, oder die Zusammensetzung der Atmosphäre beeinflussen. Okosysteme sowie geochemische und geophysikalische Systeme werden bisweilen unter dem Begriff biophysikalische Umweltsysteme zusammengefaßt. Was ihre Struktur angeht, so kann unterstellt werden, daß alle biophysikalischen Systeme beschränkte Störungen, insbesondere Stoffeinträge von außen, assimilieren und sich nach diesen regenerieren können.

Unter einem Ökosystem wird dabei ein System verstanden, in dem (mindestens zwei) biotische und abiotische Elemente in einer funktionalen, biologisch-physikalischen Wechselwirkung existieren. 38 Die Biosphäre umfaßt als größtes Ökosystem alle anderen Ökosysteme der Erde. Nach Odum besteht ein Ökosystem aus einem eigentlichen "Systemteil", der eintragliefernden Umwelt (input environment) und der austragaufnehmenden Umwelt (output environment). Ein solches Modell zeigt Abbildung 2.1.

Besondere Aufmerksamkeit bei der Analyse von Ökosystemen widmet Odum der Energie.39 In Anlehnung an Erkenntnisse der Physik, insbesondere der Thermodynamik, seien Organismen und Ökosysteme als Strukturen aufzufassen, die sich nur durch Bezug hochwertiger Energie aus ihrer Umgebung am Leben erhalten und entwickeln könnten.<sup>40</sup> Insofern seien Ökosysteme, die sich noch in ihrer Entwicklung befinden, von "reifen" Ökosystemen im Klimaxstadium zu unterscheiden. Während der Entwicklungsphase sei die Nutzung des Energieflusses vor allem wachstumsorientiert. Dies bedeute, daß das Ökosystem

<sup>&</sup>lt;sup>36</sup> vgl. Zirnstein (1984), S. 27.
<sup>37</sup> vgl. Beck (1986), S. 9. Insofern ist die Kennzeichnung "natürlich" im Sinne von nicht anthropogen beeinflußt in Natur" und zweitens "wird oft von natürlichen Ökosystemen gesprochen, die nicht dem Einfluß des Menschen unterworfen sind oder waren. Heute gibt es solche natürlichen Systeme nicht mehr.", Remmert (1989), S. 215. Vgl. auch die Diskussion bei v. Prittwitz (1990), S. 31 ff.

<sup>&</sup>lt;sup>38</sup> vgl. Begon/Harper/Townsend (1991), S. 680 und Odum (1991), S. 39.

Ubrigens nicht nur für die Analyse von Ökosystemen! "Alle Menschen sollten die Grundgesetze von Energieumwandlungen kennen, denn ohne Energie kann es kein Leben geben.", Odum (1991), S. 79. <sup>40</sup> vgl. Odum (1991), S. 79 ff.

in dieser Phase an Komplexität zunehme und möglicherweise auch absolut wachse. Gleichzeitig werde mit diesem Wachstum der für die Erhaltung des Systems notwendige Energiefluß immer größer, bis schließlich das Wachstum sehr klein oder gleich null würde; das Ökosystem habe dann sein Klimaxstadium erreicht.<sup>41</sup>

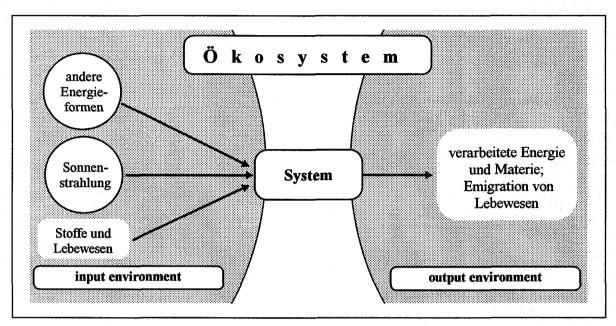


Abbildung 2.1.: Modell eines Ökosystems Quelle: Odum 1991, S. 51.

Die biologische Lebensgemeinschaft, die als "System" den Kern des Ökosystems bildet, kann mathematisch modelliert werden. Im einfachsten Fall lebt eine Spezies in diesem System, für die eine maximale Populationsgröße K in Abhängigkeit von der Umwelt des Systems gegeben ist. K wird auch als Kapazität eines Systems bezeichnet. Gibt es eine solche maximale Population, so wird sich eine Spezies in einem System nicht exponentiell vermehren sondern aufgrund der mit der Populationszunahme wachsenden intraspezifischen Konkurrenz gegen einen bestimmten Wert konvergieren. Die Population vermehrt sich proportional der Reproduktionsrate w und der Populationsgröße N. Mit der Annäherung der Populationsgröße N an die Kapazität K nimmt jedoch die intraspezifische Konkurrenz zu, die hier mit einem relativen Faktor  $\frac{K-N}{K}$  berücksichtigt wird. Überschreitet die Population aus irgendeinem Grund die Kapazität, kommt es zu einem Schrumpfen der Population. Dieses Verhalten eines Systems mit einer Spezies kann mit einer logistischen Differentialgleichung beschrieben werden:

$$\dot{N} = \frac{dN}{dt} = wN \frac{K - N}{K} \tag{2.1.}$$

Dabei gibt N die Zunahme von N als Funktion der Zeit t an. Abbildung 2.2. veranschaulicht die relevanten Zusammenhänge dieser Gleichung. Abbildung 2.2.a. zeigt die Wachstumsrate N als Funktion der Populationsgröße N. In Abbildung 2.2.b. ist der typische Verlauf der Entwicklung einer Population bis zum Erreichen der Kapazität K dargestellt.

<sup>&</sup>lt;sup>41</sup> vgl. Odum (1991), S. 201.

<sup>42</sup> vgl. zum Beispiel Begon/Harper/Townsend (1991), S. 245 und Wissel (1989), S. 17.

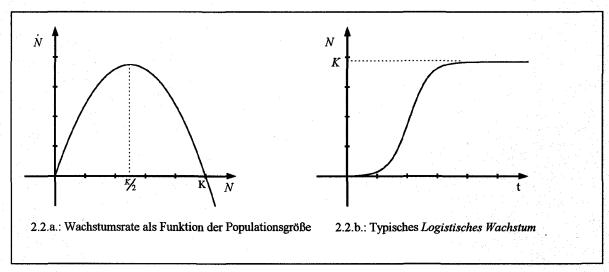


Abbildung 2.2.: Graphische Darstellung der logistischen Gleichung

Auf Basis dieser Überlegungen lassen sich nun Modelle mit mehreren Spezies formulieren, in denen die wichtigsten Zusammenhänge der Wechselwirkung zwischen Arten diskutiert werden können. 43 Konnte das logistische Wachstum wie in Abbildung 2.2.b. dabei schon für den Fall einer Spezies nur als Idealisierung gelten, da es auf der Annahme infinitesimaler Zuwachsraten beruht, so zeigen die Populationsfunktionen in Multi-Spezies-Modellen recht schnell ein komplexes Verhalten, bei dem die Populationsgrößen nicht-periodisch schwanken. Wissel faßt die Relevanz solcher Modelle für die Analyse von Ökosystemen zusammen: "Es gibt Fragestellungen an Ökosysteme, für welche die Betrachtung weniger Arten ausreicht. Das Wachstum im gesamten Ökosystem muß eine dichteabhängige [von einer Maximalkapazität K abhängige, jw] Regulation aufweisen. Aufgrund zufälliger Einflüsse oder zeitverzögerter Regulation zeigen Individuenzahlen aller Art zeitliche Schwankungen. [...] Die hohe Komplexität von Ökosystemen führt dazu, daß die vielfältigen Zufallseinflüsse zu berücksichtigen sind. Diese können das gelegentliche Aussterben einer lokalen Population bewirken".44 Inwiefern im allgemeinen Populationen einigermaßen stabile Dichten aufweisen oder Ökosysteme in ihrer Zusammensetzung oder ihrem Bestand stabil sind, scheint allerdings umstritten.45

Auch wenn hinsichtlich geochemischer oder geophysikalischer Prozesses ähnlich komplexe Wechselwirkungen zu erwarten sein dürften, so läßt sich doch beobachten, daß diese in einigen Bereichen recht stabile Auswirkungen hervorbringen, so beispielsweise hinsichtlich jahreszeitlicher Temperaturschwankungen oder der Zusammensetzung der Atmosphäre. Diese Eigenschaft wird als *Homöostase* bezeichnet.

Für die umweltpolitische Diskussion ergibt sich dabei nicht viel mehr als die Erkenntnis, daß die relevanten Mechanismen der Umweltsysteme eine Komplexität besitzen, die eine strukturelle Unsicherheit für alle Formen gesellschaftlicher Einwirkungen auf die Umwelt

<sup>&</sup>lt;sup>43</sup> vgl. Begon/Harper/Townsend (1991), S. 269 ff. und Wissel (1989), S. 62 ff. Solche einfachen ökologischen Modelle mit zwei Spezies finden sich in verbaler Form bereits in der ökonomischen Literatur zur Bevölkerungsdiskussion des 18. Jahrhunderts, vgl. Sieferle (1990), S. 75. Die dort bemühte Analogie zwischen der Reproduktion von Gesellschaft und einfachen Ökosystemen ist theoretisch unzulässig, erfreut sich allerdings nach wie vor einiger Beliebtheit.

<sup>&</sup>lt;sup>44</sup> Wissel (1989), S. 206.

<sup>45</sup> vgl. Begon/Harper/Townsend (1991), S. 881 ff. und Remmert (1989), S. 156 ff.

generiert.<sup>46</sup> So kann es zu synergetischen Effekten kommen, die bei bestimmten Kombinationen von Schadstoffeinträgen oder Ressourcenentnahmen die Auswirkungen verstärken, es können Schwelleneffekte auftreten, bei denen Auswirkungen nicht kontinuierlich sondern plötzlich eintreten, und es können zeitlich und räumlich verschobene Wirkungen auftreten.<sup>47</sup> Tatsächlich scheint eine Theorie der Umweltpolitik, und vielleicht wird sich dieser Eindruck in den weiteren Überlegungen erhärten, zwar eine gewisse interdisziplinäre Orientierung über die Sozialwissenschaften hinaus zu erfordern. Andererseits aber kann möglicherweise eine vernünftige Konzeptualisierung des Verhältnisses von Gesellschaft und Umwelt diese Anforderungen gering halten, womit dann eine rein sozialwissenschaftliche aber dennoch adäquate Problemsicht möglich wird.

Ein Aspekt des Verhältnisses von Gesellschaft und Umwelt, der im ersten Teil der Arbeit im Mittelpunkt stehen wird, ist die Nutzung von Ressourcen. Der Begriff Ressource wird im folgenden für alle Voraussetzungen der gesellschaftlichen Reproduktion verwendet, die von den biophysikalischen Umweltsystemen bereitgestellt werden. Also für makroskopische physikalische und chemischen Bedingungen, die aus geophysikalischen und geochemischen Prozessen resultieren, für von diesen und verschiedenen Ökosystemen bereitgestellte Inputs, die in die Ökonomie also in die Produktion oder Konsumtion eingehen, sowie für die Assimilations- und Regenerationskapazitäten aller Umweltsysteme, die die Abgabe von Outputs aus Produktion und Konsumtion in die Umwelt erlauben.

Hinsichtlich der Nutzung von materialen Ressourcen ist es sinnvoll und üblich, zwischen erneuerbaren und nicht-erneuerbaren Ressourcen zu unterscheiden. Grundsätzlich sind auch als nicht-erneuerbar bezeichnete Ressourcen innerhalb großer Zeiträume erneuerbar. Die Unterscheidung muß sich also auf einen bestimmten, ökonomisch sinnvollen Zeithorizont beziehen. Für den Bestand einer Ressource N zu einem Zeitpunkt t gilt der Zusammenhang

$$N_{t} = N_{t-1} + \Delta N_{t-1} - E_{t-1}$$
 (2.2.)

wobei  $N_t$  abhängig ist vom Bestand der Ressource in der Vorperiode,  $N_{t-1}$ , der Bestandsveränderung seit der Vorperiode  $\Delta N_{t-1}$  und der Ernte- oder Extraktionsmenge  $E_{t-1}$ . Für nicht erneuerbare Ressourcen gilt  $\Delta N_{t-1} = 0$ .

Ressourcen lassen sich weiter nach dem Zustandekommen ihrer Reproduktionsrate unterscheiden. Die Reproduktionsrate kann lediglich durch bestimmte physikalische oder chemische Prozesse bestimmt sein - wie z.B. bei Solarenergie oder Steinkohle - oder zusätzlich vom aktuellen Bestand der Ressource abhängen. In diesem Fall handelt es sich um biotische Ressourcen - also tierische oder pflanzliche Ressourcen.

Der Begriff der energetischen Ressourcen umfaßt die Sonneneinstrahlung als Energiequelle, fossile Energievorräte in Form von bereits entstandenen Lagerstätten, also nichterneuerbaren Energieressourcen, und in Form von aktuell weiterhin entstehenden Vorräten erneuerbarer Ressourcen.<sup>48</sup>

Die ökonomische Nutzung von Ressourcen erzeugt grundsätzlich energetische oder materiale Outputs. Diese können nur teilweise in den Umweltsystemen - oder ökonomisch - recycelt werden, weshalb die Verfügbarkeit erneuerbarer und nicht-erneuerbarer materialer

<sup>&</sup>lt;sup>46</sup> Dies ändert selbstverständlich nichts an der Gültigkeit der zuvor beschriebenen Modelle und daran, daß diese einige fundamentale Zusammenhänge beschreiben, die für die weiteren Überlegungen wichtig sein werden.

<sup>&</sup>lt;sup>47</sup> vgl. Dietz/v.d. Straaten (1992), S. 247. Beckenbach illustriert diese Wirkungen innerhalb eines nicht-linearen Modells, vgl. Beckenbach (1994).

<sup>&</sup>lt;sup>48</sup> In gewisser Hinsicht stellen auch die Gravitationskraft der Erde sowie die Kernspaltungsvorgänge im Erdinneren Energiequellen dar. Von ihnen wird an dieser Stelle abgesehen.

Ressourcen eingeschränkt wird. Andererseits werden Outputs als human- und ökotoxische Stoffe in den Umweltsystemen abgelagert und können die Homöostase und die Assimilations- oder Regenerationsfähigkeit einschränken oder stören. Auswirkungen auf die gesellschaftliche Reproduktion sind dann zu erwarten, wenn die Nutzung von Ressourcen, seien diese materiale Ressourcen oder Assimilations- und Regenerationspotentiale, ein bestimmtes Maß übersteigt. Begriffe wie Natur- oder Umweltzerstörung sind für diesen Zusammenhang wenig geeignet, weil durch sie nicht klar wird, was da zerstört wird, oder umgekehrt gesellschaftliche Auswirkungen nicht nur dann wahrgenommen werden, wenn Ressourcen schließlich vernichtet sind. Der beschriebene Zusammenhang, daß die Auswirkungen der gesellschaftlichen Reproduktion, die über die Ökonomie vermittelt ist, diese Reproduktion selbst beeinflußt, wird im Weiteren schlicht als Umweltproblem bezeichnet.

#### 2.3. Was heißt und was soll Umweltpolitik?

In der Auseinandersetzung um die adäquate Perspektive auf das Verhältnis von Gesellschaft und Umwelt wird bisweilen eine vermeintliche Dichotomie von Anthropozentrik und Ökozentrik bemüht.49 Die anthropozentrische Position macht das menschliche Individuum oder die Gesellschaft zum Ausgangspunkt der Überlegungen und interpretiert das Umweltproblem als Reproduktionsproblem der Gesellschaft. Dafür muß sie sich von der ökozentrischen Position den Vorwurf des Instrumentalismus gefallen lassen, weil diese einen intrinsischen "Wert der Natur" postuliert und damit das Umweltproblem als Reproduktionsproblem der Natur erscheint.50 Wenn allerdings die Natur nicht "an sich" existiert, und dies wurde im letzten Abschnitt zu zeigen versucht, dann läßt sich aus dieser eben gerade keine unmittelbar ökozentrische Moral ableiten. 51 Mithin ist es unsinnig, einen intrinsischen Wert der Natur in einer aufgeklärten Welt zu postulieren. Auch ein vermeintlich intrinsischer Wert muß der Natur erst von einem menschlichen Beobachter zugestanden werden. Er könnte unabhängig von dieser Zuschreibung nur als von einer transzendenten Quelle gesetzt, Geltung beanspruchen. Der Vorwurf des Instrumentalismus geht dann fehl, weil auch die ökozentrische Position sich als "instrumentalistisch" erweist, wenn sie der Natur aus subjektiven Gründen einen Wert zumißt.52 In diesem Fall sind nur die Präferenzen der Subjekte ökozentrischer und anthropozentrischer Perspektiven verschieden. Es erscheint als sinnvoll, diese Differenz der Präferenzen als Konsequenz verschiedener zeitlicher und räumlicher Kalküle zu interpretieren. Eine beschränkte - und dann zu Recht als instrumentalistisch bezeichnete Auffassung von Natur als Randbedingung kurzfristiger ökonomischer Verwertungsinteressen oder abgelegenem Ort einer bedenkenlosen Endlagerung muß dann dem langfristigen Kalkül einer Nutzung der biophysikalischen Umweltsysteme als Grundlage der gesellschaftlichen Reproduktion gegenübergestellt werden. Der Begriff der Ökozentrik und die hinter ihm stehende Auffassung geht in diesem Zusammenhang jedoch fehl. Dies gilt insbesondere auch für Hilfskonstruktionen wie beispielsweise die Forderung nach einer "Achtung vor der Natur".53

<sup>&</sup>lt;sup>49</sup> val. Hampicke (1992a), S. 55 ff.

<sup>&</sup>lt;sup>50</sup> An dieser Stelle wird noch einmal, wenn auch widerstrebend, der Begriff Natur verwendet, insofern es sich hier um einen authentischen Begriff der Diskussion handelt, zu dem hier kein Synonym existiert.

<sup>&</sup>lt;sup>51</sup> Die Behauptung, es gäbe eine aus der Natur ableitbare Moral, bezeichnet v. Prittwitz daher zu Recht als

<sup>&</sup>quot;naturalistischen Fehlschluß", v. Prittwitz (1990), S. 32.

52 "Die sympathische Forderung etwa, der Mensch müsse den 'Eigenwert' von Tier oder Pflanze jenseits ökonomischer Bewertungen anerkennen, kann natürlich nur wieder vom Menschen selbst erhoben werden und bleibt insofern immer notwendig 'anthropozentrisch'.", Nutzinger (1992), S. 36.

<sup>&</sup>lt;sup>53</sup> Auf diese Forderung greift zum Beispiel auch v. Prittwitz zurück, vgl. v. Prittwitz (1990), S. 45.

Deshalb beschränken sich die weiteren Überlegungen auf das Problem der Reproduktionsfähigkeit der Gesellschaft. Diese wird, wie bereits beschrieben, als von den Leistungen der biophysikalischen Umweltsysteme abhängig verstanden. *Umweltpolitik* soll darauf abzielen, das Umweltproblem, das rein anthropozentrisch definiert wurde, zu minimieren und die gesellschaftliche Reproduktion auf einem bestimmten Niveau innerhalb eines bestimmten Zeitraums sicherzustellen.

Wenn unterstellt wird, daß der momentane Zustand des Verhältnisses von Gesellschaft und materialer Umwelt eher durch eine beschränkte Wahrnehmung der Umwelt im Sinne einer kurzfristigen und räumlich beschränkten Instrumentalisierung gekennzeichnet ist, dann läßt sich Umweltpolitik, die eine Verbesserung dieses Verhältnisses anstrebt, als *Internalisierung* von zeitlich und räumlich verschobenen Handlungsfolgen in das Handlungskalkül der Individuen definieren. Wenn das Konzept der Internalisierung weiterhin mit einer anthropozentrischen Problemsicht verbunden ist, dann sind vor allem die Folgen der Handlungen für andere Individuen relevant. Dabei wird bereits angenommen, daß die Individuen insofern rational handeln, als sie sich nicht selbst schädigen. Die Nutzung der Umwelt, in welcher Form auch immer, ist aus dieser Perspektive dann adäquat, wenn sie keine negativen Folgen für andere Individuen hat, die mit diesen nicht in irgendeiner Form abgestimmt sind. Nur so läßt sich ein aus anthropozentrischer Sicht sinnvolles Kriterium definieren.

Der Begriff der Internalisierung ist, wie sich im nächsten Kapitel zeigen wird, einer der Schlüsselbegriffe der neoklassischen Umwelt- und Ressourcenökonomik. Die These lautet allerdings, daß der neoklassische Begriff der Internalisierung aufgrund bestimmter theoretischer Defizite zu beschränkt ist und bleiben muß, als daß mit ihm alle möglichen Felder einer Umweltpolitik angemessen erfaßt werden könnten. Darüber hinaus wird sich zeigen, daß die in der neoklassischen Diskussion entwickelten umweltpolitischen Vorschläge hauptsächlich auf den Staat als politischen Akteur abzielen. Dies entspricht der traditionellen Staatsfixierung der Wohlfahrtsökonomik.54 Eine solche Beschränkung bringt allerdings schon für die Theorie der Wirtschaftspolitik Probleme mit sich. Das beschränkte Politikverständnis der Wohlfahrtsökonomik, in der der Staat als Maximierer der öffentlichen Wohlfahrtsfunktion machttheoretisch in der Luft hängt, wurde zu einer leichten Beute der teilweise mit einem vulgären Begriff von Eigeninteresse argumentierenden Neuen Politischen Ökonomik, die zeigen will, daß Wirtschaftspolitik aus einer Wahlstimmenmaximierungsstrategie der Regierung erklärt werden könne. 55 Zu verwerfen ist dabei weniger die Interpretation von Wirtschaftspolitik unter dem Aspekt gesellschaftlich relevanter Interessen als vielmehr die maßlose Überschätzung von Wahlen für den politischen Prozeß und die Beschränkung des Interessenbegriffs auf enge Eigeninteressen des politischen Systems beziehungsweise der in diesem agierenden Individuen. Ein solches Eigeninteresse mag zwar mit zunehmender Ausdifferenzierung des politischen Systems selbst entstehen, die Beschränkung auf diesen Aspekt bleibt aber für eine ernsthafte politikwissenschaftliche Analyse unzulänglich.

Den folgenden Überlegungen liegt ein erheblich weiter gefaßter Begriff von Politik und Interesse zugrunde. Zum politischen System sollen alle die Entscheidungen und Handlun-

Die Lehrbuchökonomik versteht unter Wirtschaftspolitik gewöhnlich alle staatlichen Aktivitäten, die eine Wirtschaftsordnung begründen oder unmittelbar in die Ökonomie eingreifen, vgl. Molitor (1990), S. 10 f. sowie Woll (1992), S. 3. Die Bezeichnung Wohlfahrtsökonomik orientiert sich an dem Titel von Pigou (1979): Economics of Welfare (Original 1920).
 vgl. zum Überblick Frey (1994); Hillinger/Holler (Hg.) (1979); Kirsch (1983).

gen gehören, die sich auf intentionale Eingriffe in die Funktionsweise gesellschaftlicher Systeme beziehen oder auf diese abzielen. Insofern umfaßt das politische System zwei Bereiche: Erstens den Bereich der Artikulation von Vorstellungen über oder Forderungen nach politischen Eingriffen und zweitens einen Bereich der Auseinandersetzung zwischen den hinter diesen Forderungen und Vorstellungen stehenden Interessen. In diesem zweiten Bereich können bei bestimmten Verhandlungssituationen Entscheidungen über politische Eingriffe gefällt werden. Diese Entscheidungen, so wird unterstellt, haben Verbindlichkeit für alle sozialen Systeme. Damit wird dem politischen System ein Potential bewußter gesellschaftlicher Gestaltung unterstellt und den theoretischen Auffassungen widersprochen, die die Beschränkung des staatlichen Interventionspotentials in einer zunehmenden Ausdifferenzierung sozialer Subsysteme oder ähnlichen Überlegungen sehen.56 Wenn dennoch die These eines strukturellen Staatsversagens im Sinne eines geringen staatlichen Steuerungspotentials geteilt wird, dann muß sie anders begründet werden. Die weiteren Überlegungen werden hinsichtlich dieses Aspekts von der Auffassung geleitet, daß das konstatierte Staatsversagen seine Ursachen in einer Konstellation gesellschaftlicher Macht- und Interessenstrukturen hat, die effektive politische Handlungen und Entscheidungen auf der makroskopischen Ebene, auf der der Staat operieren muß, blockiert. Die ökonomische Entwicklung kapitalistischer Gesellschaften ist bei allen Klagen über die Staatsquote Konsequenz der marktförmig vermittelten Selbstorganisation. Staatliche Eingriffe beschränken sich auf bestimmte Bereiche, so daß keine generelle Steuerung der Ökonomie unterstellt werden kann, insbesondere nicht hinsichtlich der umweltpolitisch relevanten Produktionstätigkeiten. Der Erhalt und die Ausdehnung der ökonomischen Selbstorganisation sind, von einigen Ausnahmen subventionsabhängiger Branchen abgesehen, politische Ziele der Unternehmen. Andererseits werden die jeweiligen sozialen Subsysteme, an die das politische Signal gerichtet ist, dieses in der ihnen eigenen Form der Selbstorganisation verarbeiten. Wenn vorausgesetzt werden kann, daß die subsystemischen Wirkungsmechanismen dem politischen System nicht vollkommen bekannt sein können, dann heißt dies, daß die Subsysteme nicht immer in der gewünschten Art reagieren werden. Damit ist die politische Steuerung weiter erschwert. Ein dritter Effekt, der speziell die Umweltpolitik betrifft, geht von den ökonomischen Verteilungswirkungen der subsystemischen Reaktionen aus.

Wie bereits erwähnt, wird für die weiteren Überlegungen davon ausgegangen, daß moderne Gesellschaft auf das Umweltproblem reagieren, indem sie Umweltpolitik in einer zunächst nicht genauer definierten Form betreiben. Die Selbstorganisation der Ökonomie, als Ort des Austauschs von energetischen und materialen Inputs und Outputs mit der Umwelt, wird als defizitär angesehen, weil die Ökonomie nicht von selbst auf das Umweltproblem reagiert. Umweltpolitik wird daher darauf abzielen, die Defizite zu beheben, und zwar entweder durch langfristige politische Eingriffe oder in Form einmaliger Eingriffe, die bestimmte Strukturen transformieren oder neue Institutionen schaffen, mit denen die Selbstorganisation verbessert wird. Eine Internalisierung von zeitlichen oder räumlichen Handlungsfolgen kann durch einen institutionellen Wandel, der das Ergebnis der Selbstorganisation modifiziert, vollzogen werden. Internalisierung ist aber auch in Form kontinuierlicher politischer Eingriffe möglich. Es gilt dabei, einen dritten Aspekt der Internalisierungsstrategie nicht außer Acht zulassen: Der Internalisierung muß immer erst die Bestimmung der Handlungsfolgen vorausgehen, die internalisiert werden sollen. Nach diesen Vorbemerkungen kann die Aufmerksamkeit jetzt der neoklassischen Umwelt- und Ressourcenökonomik gelten.

<sup>&</sup>lt;sup>56</sup> vgl. v. Beyme (1992), S. 139 ff.; Luhmann (1988), S. 167 ff.; Luhmann (1989); Willke (1991).

#### 3. Die neoklassische Umwelt- und Ressourcenökonomik

#### 3.1. Grundzüge der neoklassischen Allokationstheorie

Eine Definition der *Neoklassik* kann im Rahmen dieser Arbeit, in der es nicht um dogmengeschichtliche Erörterungen geht, vage bleiben. Ein Vorschlag, dieses Definitionsproblem handzuhaben, wurde unlängst von Hampicke formuliert, der versuchte, die Neoklassik durch einige theoretische Essentials zu charakterisieren. Als unverzichtbarer Bestandteil gilt ihm das individualistische Weltbild - es hat die neoklassische Theorie in Form des methodologischen Individualismus geprägt. Weitere konstitutive Merkmale seien der Utilitarismus der Nutzenanalyse, die Annahme rationalen Verhaltens der Individuen, das Tauschparadigma, das als Kern der Ökonomie aufgefaßt werde, sowie ein mehr oder weniger stark ausgeprägtes harmonistisches Weltbild als Begründung der Gleichgewichtsanalyse. Mit diesen fünf Bestandteilen könne der heutige Lehrbuchstand der Mikroökonomik oder die "naive Neoklassik" hinreichend beschrieben werden. Eine "erweiterte Neoklassik" sei durch kontrakttheoretische Modelle imstande, bestimmte kollektive Phänomene zu beschreiben.¹ Diesem Vorschlag wird hier weitgehend gefolgt. Versuchen wir zunächst, das Erkenntnisprogramm der naiven Neoklassik noch zu spezifizieren.

"Klassiker" der Neoklassik sind die in den 70er Jahren des 19. Jahrhunderts veröffentlichten Arbeiten von Carl Menger (*Grundsätze der Volkswirtschaftslehre*, 1871), William Stanley Jevons (*Theory of Political Economy*, 1871) und Léon Walras (*Elements d'économie politique pure*, 1874/77) sowie 1890 von Marshall (*Principles of Economics*). Sie manifestierten eine bewußte Abkehr von der klassischen Orientierung, die nach einem allgemeinen und verteilungsunabhängigen Wertmaßstab suchte, um eine objektive Werttheorie zu begründen.<sup>2</sup> Die neoklassische Ökonomik formulierte statt dessen eine subjektive Werttheorie, die neben der Verschiebung des Untersuchungsgegenstandes eine neue methodologische Fundierung mit sich brachte. Produktion und Akkumulation wurden als Themen der ökonomischen Theorie von der Allokation als zentralem Problem verdrängt. Die Idee einer unter bestimmten Bedingungen zu einem Gleichgewicht tendierenden Ökonomie wurde aus der Klassik übernommen.

Methodologisch waren die sogenannten exakten Wissenschaften zum Vorbild geworden. Menger, der seine ökonomietheoretischen Ausführungen mit einer umfangreichen methodologischen Reflexion einleitete, formulierte die Grundlagen einer theoretisch-deduktiven, analytischen ökonomischen Wissenschaft.³ Neu war vor allem die individualistische Orientierung: Ausgehend von einigen wenigen Annahmen über das Verhalten der Individuen sollten Modelle zur Erklärung der ökonomischen Wirklichkeit deduziert werden. Der methodologische Individualismus machte die Konzeption des freien Individuums im Denken der Aufklärung zum Ausgangspunkt der ökonomischen Analyse. Eine exakte theoretische Wissenschaft müsse versuchen, so Menger, von "einfachsten Elementen" aus, das Wesen der Realität und deren Kausalbeziehungen zu erfassen, um "exakte Gesetze" zu formulieren.⁴ Dazu war es notwendig, einige plausible Annahmen über die menschliche Psyche zu machen. Das "erste Gossensche Gesetz",⁵ nach dem der Grenznutzen eines Gutes³ mit der

<sup>1</sup> vgl. Hampicke (1992a), S. 30 ff.

<sup>4</sup> vgl. Menger (1969), S. 40 f.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> vgl. Kregel (1988), S. 112 ff. Die Abkehr von der arbeitswerttheoretischen Fundierung der Klassik erklärt sich möglicherweise durch das Scheitern der Bemühungen, eine konsistente Preistheorie zu entwickeln, vgl. Fees-Dörr (1992), S. 68.

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> vgl. Menger (1969).

Dabei handelt es sich nicht um ein Gesetz im eigentlichen Sinne, sondern um eine plausible Annahme, die zusammen mit der Annahme rationalen Verhaltens zu einem handlungstheoretischen Quasi-Gesetz wird.

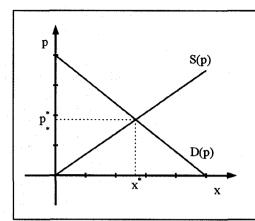
steigenden Nutzung desselben abnimmt, und die Annahme rationalen und nutzenmaximierenden Verhaltens der Individuen stellen eine Grundlage dar, aus der ein bestimmtes Verhalten der Individuen abgeleitet werden kann: Alfred Marshalls Junge pflückt so lange Brombeeren, um sie selbst zu verzehren, wie der Nutzen jeder weiteren gegessenen Brombeere groß genug ist, um den Verzicht auf das Spiel und die Anstrengung des Pflückens auszugleichen. Ist die Grenzbrombeere erreicht, so beendet der Junge das Pflücken und wendet sich dem Spiel zu.<sup>7</sup>

In Anschluß an dieses einfache Beispiel lassen sich die grundsätzlichen Ideen der neoklassischen Theorie entwickeln: Eine Handlung verursacht immer Nutzen und Kosten gleichzeitig. Der Nutzen des Brombeer-Pflückens liegt im nachfolgend möglichen Verzehr der Beeren, die Kosten entstehen in Form des Verzichts auf andere Tätigkeiten - sie werden als Opportunitätskosten bezeichnet - und der Anstrengungen des Pflückens. Gesellschaftlich entstehen mit dem Erwerb eines Automobils durch A der Person B Opportunitätskosten, entweder weil sie auf das Auto verzichten muß oder aber weil B einen Computer, der alternativ mit dem Faktoreinsatz aus der Autoproduktion hätte produziert werden können, nicht erhält. Als gesellschaftlich optimal wird die Allokation betrachtet, wenn die privaten Kosten, die A für den Erwerb des Autos tragen muß, den gesellschaftlichen Kosten als dem korrekt bewerteten Ressourcenverzehr entsprechen.

Von zentraler Bedeutung ist die neoklassische Verhaltensannahme: Der homo oeconomicus kalkuliert rational und richtet sein Verhalten konsistent auf eine Maximierung seines Nutzens aus. Ob ein Individuum eine bestimmte Handlung tätigt oder nicht, ist vom Verhältnis zwischen Nutzen und Kosten abhängig. Ist der Nutzen größer als die Kosten, wird das Wirtschaftssubjekt die Handlung tätigen. Sind die Kosten größer als der Nutzen, wird die Handlung vermieden, es sei denn, die Ausführung der Handlung wird von anderen Wirtschaftssubjekten so honoriert, daß sie die Kosten durch Zahlungen kompensieren. Ein solches Modell erfordert eine Vergleichbarkeit der Individualnutzen. Um die Probleme einer kardinalen Nutzentheorie meßbarer Nutzen zu umgehen - wie sollte der Nutzen gemessen werden? -, bedient sich die neoklassische Theorie des Instruments der Marginalanalyse. Die Betrachtung von Grenzwerten erlaubt es, Extremwerte unabhängig von der absoluten Größe des Nutzens zu bestimmen und somit vergleichbar zu machen. Die Grenzbrombeere ist nämlich jene Brombeere, bei der der Gesamtnutzen des pflückenden Jungen unabhängig von seiner absoluten Größe maximal ist und hat selbst den Grenznutzen von null. Bis zu dieser Ebene ist die neoklassische Theorie eine allgemeine Handlungstheorie.

Durch zusätzliche Prämissen läßt sich das Modell so erweitern, daß für Haushalte und Unternehmungen jeweils Angebots- und Nachfragefunktionen abgeleitet werden können, die, sofern sie bestimmte Eigenschaften aufweisen, sich in genau einem Punkt schneiden, der als Gleichgewicht von Angebot und Nachfrage interpretiert werden kann. In diesem Punkt sind die Grenzkosten des Gutes gleich seinem Grenznutzen. Eine solche Situation ist in Abbildung 3.1. dargestellt.

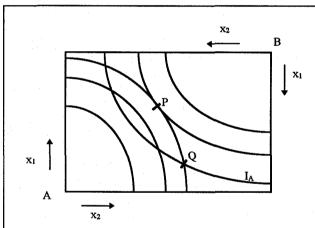
<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> In diesem Kapitel wird es ausschließlich um die Allokation von Gütern gehen. Diese sind durch ihre nutzenstiftende Eigenschaft definiert.
<sup>7</sup> vgl. Marshall (1990), S. 276.



Die Angebotskurve S(p) ist bei vollkommener Konkurrenz die Kurve der Grenzkosten zur Produktion von x, also die Kosten der Produktion einer weiteren marginalen Einheit von x. Die Nachfragekurve D(p) gibt für jede Menge x den Preis p an, den die Nachfragenden für ein weiteres x zu zahlen gewillt sind. D(p) ist also die Kurve der marginalen Zahlungsbereitschaft der Nachfrage beziehungsweise des Grenznutzens. Im Gleichgewicht  $(p^*, x^*)$  gilt Grenzkosten gleich Grenznutzen.

Abbildung 3.1.: Darstellung eines Marktgleichgewichts

Als pareto-effizient wird ein solches Gleichgewicht dann bezeichnet, wenn es nicht möglich ist, den Nutzen eines Wirtschaftssubjekts durch Umverteilung zu vergrößern, ohne den eines anderen zu schmälern. Abbildung 3.2. zeigt pareto-optimale Situationen für einen Fall mit zwei Haushalten und zwei Gütern.



Die Edgeworth-Box zeigt die Tauschergebnisse für zwei Haushalte A und B, die ihre gegebene Erstausstattung mit zwei Gütern zur Nutzenmaximierung tauschen. Von unten links betrachtet zeigen die konvexen Indifferenzkurven jeweils die Mengen  $x_I$  und  $x_2$ , die für A den gleichen Nutzen stiften ( $I_A$  kennzeichnet die Indifferenzkurve von A mit dem niedrigsten Nutzenniveau). Von oben rechts läßt sich die Situation für Haushalt B ablesen. Im Schnittpunkt zweier Indifferenzkurven ist stets eine Verbesserung des Tausch-Ergebnisses möglich. Besitzen A und B Güterbündel  $x_I$  und  $x_2$  gemäß der

Konstellation in Q, so kann durch einen Tausch von  $x_2$  aus dem Besitz von A gegen  $x_1$  aus dem Besitz von B der Nutzen von A vergrößert werden (Übergang zu einer weiter außen liegenden Indifferenzkurve), ohne daß der Nutzen von B sinkt (Bewegung auf der selben Indifferenzkurve). Das Verhältnis der ausgetauschten Mengen  $x_1/x_2$  läßt sich als relativer Preis interpretieren. Pareto-optimal ist das Tauschergebnis im Tangentialpunkt P. Gleichzeitig zeigt sich die Neutralität des Pareto-Kriteriums gegenüber der Verteilung: Alle Punkte, in denen sich zwei Indifferenzkurven tangieren sind pareto-optimal! Über das tatsächliche Tauschergebnis entscheidet die Erstausstattung.

Abbildung 3.2.: Darstellung eines pareto-optimalen Tauschgleichgewichtes

Ein allgemeines pareto-optimales Gleichgewicht kann als eine spezifische Form des individuellen Interessenausgleichs interpretiert werden.<sup>8</sup> Alle Individuen haben bei dieser Allokation ihr verfügbares Budget auf den Erwerb bestimmter Güterkombinationen so verteilt, daß

<sup>&</sup>lt;sup>8</sup> Dieser Gedanke findet sich auch in Luhmanns systemtheoretischer Perspektive auf die Ökonomie, vgl. Luhmann (1994), S. 252.

ihr Nutzen maximal wird.<sup>9</sup> Ein solches, aus dem individuellen Verhalten abgeleitetes, paretooptimales Allokationsergebnis wird in der neoklassischen Theorie als *gesellschaftliches Optimum* aufgefaßt.<sup>10</sup>

Die Neoklassik konzipiert also eine individualistische Modellwelt, innerhalb der das Allokationsproblem theoretisch behandelt wird. Das Verhältnis dieser Modellwelt zur realen Dynamik existierender Gesellschaften liegt in gewisser Weise in einer Grauzone der Theorie. Allzu oft werden die Ergebnisse der Modelltheorie in problematischer Weise auf die Realität angewendet.<sup>11</sup> Festzustellen bleibt jedoch, daß die neoklassische Modellwelt keine per se auf die Realität übertragbaren Schlüsse zuläßt.<sup>12</sup>

Die zur theoretischen Ableitung eines stabilen Gleichgewichts mit pareto-optimaler Verteilung notwendigen Prämissen sind im Einzelnen:<sup>13</sup>

- 1. Alle Wirtschaftssubjekte sind frei, individuelle Kontrakte zu schließen;
- 2. Die Wirtschaftssubjekte befolgen grundsätzlich die gültigen Regeln und Normen, insbesondere akzeptieren sie Privateigentum;
- 3. Alle Wirtschaftssubjekte handeln rational, Individuen maximieren ihren Nutzen, Unternehmen maximieren ihren Profit;
- 4. Alle Wirtschaftssubjekte verfügen über vollkommene Information;
- 5. Die Individuen haben vollständige, reflexive, konvexe, stetige und transitive Präferenzordnungen;<sup>14</sup>
- 6. Güter unterscheiden sich durch ihre physische Beschaffenheit sowie Ort und Zeit ihrer Verfügbarkeit;
- 7. Haushalte verfügen über bestimmte Erstausstattungen an Primärfaktoren (Boden, Zeit) und Produktionsfaktoren (Arbeit, Kapital);<sup>15</sup>
- 8. Das Einkommen der Haushalte besteht ausschließlich aus Faktorentlohnungen;
- 9. Es herrscht Nichtsättigung, das gesamte Einkommen wird für den Konsum verausgabt;
- 10. Es besteht vollständige Konkurrenz auf Güter- und Faktormärkten;
- 11. Die relevanten Produktionsmöglichkeiten lassen sich durch Cobb-Douglas-Produktionsfunktionen abbilden, d.h. es gelten sinkende Grenzproduktivitäten und konstante Skalenerträge bei gegebenen Techniken. Jedes Unternehmen produziert nur ein Gut;
- 12. Wirtschaftliche Transaktionen werden erst vorgenommen, wenn die Gleichgewichtsmengen und -preise gefunden sind;
- 13. Es existieren keine Markteintrittskosten und keine Transaktionskosten;
- 14. Es existieren keine externen Effekte.

<sup>&</sup>lt;sup>9</sup> Eine formale Herleitung dieses allgemeinen Gleichgewichts findet sich in den meisten mikroökonomischen Lehrbüchern, verwiesen sei an dieser Stelle besonders auf Fees-Dörr (1992), S. 228 ff. und generell auf Debreu (1976).

vgl. Endres (1994), S. 10. Diese Auffassung gesellschaftlicher Optimalität ist problematisch, wird aber einstweilen geteilt.

<sup>11</sup> vgl. hierzu besonders die Kritiken von Albert (1972) und Albert (1979).

Darüber waren sich zum Beispiel Menger (1969), S. 40 f. und Schumpeter (1908), S 575 ff. im Klaren.

<sup>&</sup>lt;sup>13</sup> vgl. Fees-Dörr (1992), S. 305 ff. und Debreu (1976), S. 92.

<sup>&</sup>lt;sup>14</sup> Diese Kriterien stellen sicher, daß die im neoklassischen Formalismus benutzten Angebots- und Nachfragefunktionen sich in genau einem Punkt schneiden.

Mit einem leichten Widerstreben wird in diesem Kapitel Kapital im Sinne der neoklassischen Definition gebraucht, also für einen Bestand an Produktionsausrüstungen, der für die Güterproduktion benötigt wird. Dieser Kapitalbegriff unterscheidet sich grundlegend von jenem, der dem Begriff der kapitalistischen Gesellschaft zugrunde liegt: Kapital wird dort als ein gesellschaftliches Verhältnis verstanden, das sich durch die Trennung von physischer und wertmäßiger Verfügbarkeit konstituiert, oder: "Eine Baumwollspinnmaschine ist eine Maschine zum Baumwollspinnen. Nur in bestimmten Verhältnissen wird sie zu Kapital"; Marx (1962), S. 793, Fußnote 256.

Selbstverständlich haben alle diese Annahmen spezifische Implikationen für den Erkenntnisgehalt der Theorie. An dieser Stelle kann und soll jedoch keine Generalkritik der "heroischen" Annahmen, die der Neoklassik zu Grunde liegen, geleistet werden. 16 Vielmehr sollen sie einstweilen als notwendige Abstraktionen hingenommen und primär jene Annahmen selektiert werden, denen für die neoklassische Umwelt- und Ressourcenökonomik besondere Bedeutung zukommt.

Mit der 4. Prämisse, vollkommene Information, wird das bereits angeschnittene Informationsproblem aus der neoklassischen Theorie ausgeschlossen. Dies ist sicher eine der Schwächen der Neoklassik, die unter anderem von Hayek kritisiert wurde. 17 Später wird auf sie zurückzukommen sein. Auf die besondere Bedeutung der präferenztheoretischen Annahmen der neoklassischen Theorie hat Beckenbach aufmerksam gemacht. 18 Zu fragen wäre, ob die alleinige Berücksichtigung individueller Präferenzen die ökologietheoretische Reichweite der neoklassischen Theorie einschränkt und inwiefern diese durch einen Prozeß gesellschaftlicher Präferenzbildung ergänzt werden müßte. Die 9. Prämisse, Nichtsättigung, scheint auf nicht stillbare Bedürfnisse der Individuen zu verweisen. Sie wird aber von der statischen Anlage der neoklassischen Theorie relativiert, da sie im gegebenen Kontext nur die Ausgabe aller Einkommen garantiert. Prämisse 13 garantiert zusammen mit Prämisse 6 die Vollkommenheit der Marktordnung. Nach Prämisse 13 müssen für alle Güter, die nach Prämisse 6 differenziert werden können, Märkte eröffnet werden. Das heißt insbesondere, daß ein vollkommenes Set von Zukunftsmärkten Bedingung für eine optimale intertemporale Allokation ist. Bestehen diese Zukunftsmärkte nicht, so kann das intertemporale Allokationsgleichgewicht nicht pareto-optimal sein. Die resultierende Problematik für die intertemporale Allokation von Ressourcen wird von der Ressourcenökonomik aufgegriffen.

Prämisse 14 fordert die Abwesenheit externer Effekte. Diese lassen sich als nichtmarktvermittelte Auswirkungen der Tätigkeit eines Individuums auf die Nutzensituation eines anderen Individuums verstehen. In Innerhalb des Modells wird davon ausgegangen, daß
erstens alle Formen von Interaktionen zwischen Individuen marktvermittelt stattfinden und
zweitens, daß alle Güter private Güter sind, deren Nutzen sich auf das nutzende Individuum
beschränkt. Private Güter werden ausschließlich von einem Individuum genutzt
(Ausschlußprinzip), dessen Nutzen bei der Nutzung durch mehrere Individuen verringert
würde (Rivalitätsprinzip). Als gegenteiliges Prinzip kennt die Neoklassik öffentliche Güter,
die durch Nicht-Rivalität im und Nicht-Ausschließbarkeit vom Konsum gekennzeichnet
sind. Zwischen öffentlichen und privaten Gütern existieren Zwischenstufen: Güter, um
deren Nutzung mehr oder weniger Rivalität besteht, weil eine zunehmende Anzahl an Konsumenten den Nutzen für einzelne Individuen verringert und Güter, deren Nutzen (oder "Un-

<sup>&</sup>lt;sup>16</sup> Zur Diskussion um die Prämissen der Neoklassik vgl. Arni (1989).

<sup>&</sup>lt;sup>17</sup> vgl. v. Hayek (1969), S. 249 ff. <sup>18</sup> vgl. Beckenbach (1987), S. 56.

<sup>&</sup>lt;sup>19</sup> Ein externer Effekt liegt dann vor, wenn in die Nutzenindex- oder Produktionsfunktionen eines Wirtschaftssubjektes A Variablen eingehen, die vom Verhalten eines anderen Wirtschaftssubjektes B abhängig sind, das diese Wirkungen ohne Berücksichtigung von A und ohne Vermittlung über marktförmige oder sonstige vertragliche Beziehungen mit A erzeugt. Je nachdem, ob die zu beobachtende Wirkung auf A den Nutzenindex von A erhöht oder verringert, werden positive und negative externe Effekte sowie Produktionsexternalitäten als externe Effekte auf die Produktionsfunktion von A und Konsumexternalitäten, als externe Effekte, die in die Nutzenfunktion von A eingehen, unterschieden. Eine ursprüngliche Definition externer Effekte stammt von Pigou (1979). Die hier gegebene Definition orientiert sich an Fees-Dörr (1992), S. 320.

Dabei müssen Ausschluß- und Rivalitätsprinzip nicht unbedingt zusammen fallen, vgl. Fees-Dörr (1992), S. 319. In diesen Fällen ergeben sich Probleme, die hier vernachlässigt werden können. Unterschieden wird im weiteren zwischen öffentlichen Gütern, die von allen Mitgliedern einer Gesellschaft genutzt werden, und kollektiven Gütern, die von kleineren Gruppen gemeinsam genutzt werden.

Nutzen") sich nicht auf das nutzende Individuum beschränkt.<sup>21</sup> Solche Fälle untersuchen Theorien *externer Effekte*, die zunächst ohne Bezugnahme auf umweltökonomische Problemstellungen entwickelt wurden.

Es zeigte sich, daß bei Aufhebung der Annahme 14, also der Zulassung externer Effekte, das theoretisch ableitbare Gleichgewicht nicht mehr pareto-optimal ist. Als die Umweltökonomik begann, sich als eigene Teildisziplin herauszubilden, wurde die Theorie externer Effekte zum Kernpunkt der neoklassischen Interpretation des Umweltproblems. Die Wohlfahrtsökonomik, die bislang die Auswirkungen externer Effekte auf die gesellschaftliche Wohlfahrt untersucht hatte, war damit auch für die Bearbeitung des Umweltproblems zuständig.

Versuche, den Erkenntnisbereich des methodologischen Individualismus sozialwissenschaftlich auszuweiten, haben zu einer weiteren theoretischen Interpretation des Umweltproblems geführt, in deren Mittelpunkt die Herleitung kollektiv sub-optimaler Ergebnisse aus der Annahme eigennützig rationalen Handelns steht. Olson untersuchte 1965 Die Logik kollektiven Handelns hinsichtlich der Bereitstellung von öffentlichen Gütern mit dem Ergebnis, daß eigennützig rationale Individuen insbesondere größeren Gruppen nicht so handeln werden, daß das gemeinsame Gruppeninteresse möglichst weitgehend verwirklicht wird.<sup>22</sup> Die Herausbildung einer kollektiv optimalen Situation wird durch das Verhältnis von individuellen Beiträgen zur Erstellung des öffentlichen Gutes zu dessen Erstellung unter den speziellen Eigenschaften, Nicht-Rivalität und Nicht-Ausschließ-barkeit, verhindert. Einerseits kann der individuell mögliche Beitrag zu klein sein, als daß durch ihn die Produktion des öffentlichen Guts oder eine bestimmte Veränderung des Angebots sichergestellt werden könnte.<sup>23</sup> Dann sind die Kosten des Beitrags höher als der Nutzen, der durch die Nutzung des öffentlichen Gutes realisiert werden könnte. Diese Konstellation führt zu einem sozialen Dilemma, in dem das öffentliche Gut nicht durch individuelle Akteure bereitgestellt wird. Umgekehrt führt die Nicht-Ausschließbarkeit dazu, daß eigennützig rationale Individuen auf die Bereitstellung des öffentlichen Gutes durch andere spekulieren und daher keinen Beitrag leisten. Bei der Erstellung eines öffentlichen Gutes werden die Anstrengungen eines Akteurs "keinen merklichen Einfluß auf die Situation seiner Organisation [Organisation die ein Interesse des Akteurs verfolgt, jw] haben; er selbst jedoch kann sich jeder Verbesserung erfreuen, die von den anderen herbeigeführt wurde, gleichgültig ob er zur Unterstützung seiner Organisation beigetragen hat oder nicht". 24 Die Bereitstellung der öffentliches Gutes scheitert am Problem des free-riding.<sup>25</sup>

Eine entsprechende und doch anders akzentuierte Argumentation brachte 1968 Hardin vor. Wenn die Nutzung eines öffentlichen Gutes für ein Individuum einen Nutzen bringt, der höher ist als die Kosten der Nutzung, dann wird die Intensität der Nutzung erhöht - im Zweifelsfall bis zur Übernutzung. Hardin hat das als *Tragedy of the Commons* bezeichnet.<sup>26</sup> Für öffentliche Güter gilt also: Niemand ist bereit, zu ihrer Erstellung beizutragen, niemand

Diese Konstellation ist selbstverständlich nicht logisch an die Definition öffentlicher Güter gebunden. Es existiert also durchaus die Möglichkeit der Bereitstellung eines öffentlichen Gutes durch ein Individuum.

<sup>&</sup>lt;sup>21</sup> vgl. zur Übersicht Bonus (1980).

<sup>&</sup>lt;sup>22</sup> vgl. Olson (1968), S. 2.

<sup>&</sup>lt;sup>24</sup> Olson (1968), S. 15. Wie bereits erwähnt, ist die geringe Bedeutung individueller Beiträge, die Olson hier unterstellt, keine notwendige Eigenschaft des öffentlichen Gutes.

Eines der besten Beispiele ist sicher der Bau eines Deichs.
 Hardin (1968), S. 1244 ff. Hardins Wahl des Allmende-Beispiels (die von Hardin beschrieben Form kollektiven Eigentums muß wohl als Allmende übersetzt werden) legt zwar die Vermutung nahe, daß die Problematik eines kollektiven Gutes (im Sinne der Definition von Fußnote 20, oben) diskutiert würde. Wie sich später zeigen wird, muß Hardins Argumentation jedoch eher auf ein öffentliches Gut, das durch eine große Anzahl von Individuen mit geringer sozialer Bindung genutzt wird, bezogen werden.

kann von ihrer Nutzung ausgeschlossen werden, und alle können durch eine extensive Nutzung ihren Individualnutzen maximieren. Es scheint daher durchaus begründet, wenn die primäre sozio-ökonomische Ursache für das Umweltproblem oftmals darin gesehen, "daß die Umwelt in vielen Bereichen ein öffentliches Gut darstellt".<sup>27</sup>

Diese Interpretation steht nun oftmals in einem unklaren Verhältnis zu der Analyse des Umweltproblems aus Sicht der Theorie externer Effekte. Die Differenz zwischen beiden Auffassungen scheint im wesentlichen in den jeweiligen Perspektiven zu liegen. So jedenfalls wird der Unterschied in dieser Arbeit aufgefaßt. Während originär ökonomische Argumentationen in der Tradition der Wohlfahrtsökonomik sich auf die Analyse des Umweltproblems mit Hilfe der Theorie externer Effekte beschränken, steht in stärker allgemein sozialwissenschaftlich orientierten Überlegungen die Theorie öffentlicher Güter im Mittelpunkt der Überlegungen. Im folgenden wird zunächst auf den stärker ökonomischen Ansatz eingegangen und die Umweltökonomik als Theorie der Internalisierung externer Effekte diskutiert. In Abschnitt 3.4. folgt eine Auseinandersetzung mit der neoklassischen Ressourcenökonomik. Die handlungstheoretische Argumentation und damit das Problem öffentlicher Güter wird ausführlich im 5. Kapitel wieder aufgenommen.

#### 3.2. Die neoklassische Umweltökonomik: Internalisierung externer Effekte

Abbildung 3.1. zeigte eine gleichgewichtige Marktkonstellation mit dem Preis  $p^*$  und der Menge  $x^*$ . Nehmen wir an, diese Situation sei durch ein Zusammenspiel von n Haushalten und m Unternehmen zustande gekommen und zeige (vorerst) eine pareto-optimale Allokation. Kurze Zeit nach der Allokation bemerkt der Haushalt  $H_i$ , daß ihm eine Emission² des Produktionsprozesses einen Schaden zufügte. Es stellt sich heraus, daß dieser nicht Gegenstand einer Markttransaktion war, und es sich somit um einen externen Effekt handelt. Dann kann die Gleichgewichtsallokation mit  $p^*$ ,  $x^*$  nicht pareto-optimal gewesen sein. Dies wird einsichtig, wenn man bedenkt, daß die Gleichgewichtsallokation im Modell als Optimum des intersubjektiven Interessenausgleichs verstanden werden kann, der durch eine marktvermittelte Interaktion zwischen den Subjekten zustande kommt. Tritt ein externer Effekt auf, so bedeutet dies, daß das Interesse eines Subjektes nicht berücksichtigt wurde. Der "(Un-)Nutzen", der  $H_i$  durch die Emission entsteht, ist nicht Gegenstand des als Interessenausgleichsprozeß aufgefaßten Marktprozesses.

Um die Pareto-Optimalität der Allokation herzustellen, muß der externe Effekt internalisiert werden. Die Internalisierung soll den externen Effekt in die Präferenz- und Kostenfunktionen aller Wirtschaftssubjekte zurückvermitteln. Und umgekehrt: Weil die Internalisierung externer Effekte auf die Wiederherstellung der Pareto-Optimalität der Marktlösung abzielt, ist sie ein originär ökonomisches Problem.

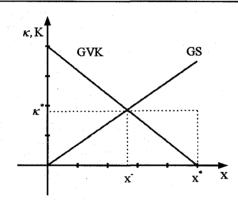
Anschließend an seine Theorie externer Effekte schlug Pigou eine Internalisierungssteuer vor. Wendet man dieses Konzept auf das Problem umweltschädigender Emissionen in Folge der Produktion eines Gutes G an, so zeigt sich, daß durch eine Steuer auf G die Produktion auf ein Niveau gesenkt werden kann, auf dem Emissionen nur in einer Höhe entstehen, die mit einer pareto-optimalen Allokation vereinbar ist. Die Höhe dieser Pigou-

<sup>&</sup>lt;sup>27</sup> Wicke (1993), S. 29.

Üblicherweise wird zwischen Emissionen als Stoffeinträgen in die Umwelt und Immissionen als Umweltwirkungen auf den Menschen unterschieden. In dieser Arbeit wird ein einfacher Wirkungszusammenhang zwischen Emissionen und Immissionen unterstellt und deshalb nur der Begriff der Emission als Oberbegriff verwendet.

Steuer kann aus den Grenzvermeidungskosten und der Grenzschädigung der Emission bestimmt werden. In Abbildung 3.3. werden diese Überlegungen graphisch dargestellt.

Zum Problem wird bei der Pigou-Lösung die Festlegung der Höhe des Steuersatzes, der den externen Grenzkosten entsprechen würde. In der Theorie wird zur Bestimmung von Grenzvermeidungs- und Grenzschadenskosten eine Abfrage der Zahlungsbereitschaft bei den entsprechenden Wirtschaftssubjekten vorgeschlagen, ein Vorgehen, das sowohl theorieimmanent als auch in praktischer Hinsicht problematisch ist. Rationale Individuen, so die Theorie, werden, wenn nur ihre Zahlungsbereitschaft erfragt wird, diese höher angeben, um ihre Interessen durchzusetzen.<sup>29</sup> Eine Analyse oder Abfrage der Zahlungsbereitschaft wird deshalb nicht die tatsächlichen Präferenzen feststellen können, diese erweisen sich vielmehr erst in einer Markttransaktion. Erst auf dem Markt können die individuellen Nutzen zu einer gesellschaftlichen Größe, dem Preis, aggregiert werden: "Die individuellen Akteure sind aus sich heraus zur gesellschaftlichen Synthese nicht fähig, so daß ein externer Koordinator ihrer Handlungsoptionen erforderlich ist, um zu einem pareto-optimalen Zustand zu kommen".<sup>30</sup>



Ist die Höhe des externen Effekts proportional zum Output x, gibt die Grenzvermeidungskurve GVK die Kosten einer marginalen Reduktion der Emission für jeden Output x an. Ohne Internalisierung der Kosten des externen Effekts, hat sich der Gleichgewichtsoutput  $x^*$  eingestellt. Die Grenzschadenskurve GS gibt die Grenzkosten jeder marginalen Einheit x für das den externen Effekt erleidende Individuum wider. Im Falle des Outputs  $x^*$  werden diese Kosten nur unzulänglich berücksichtigt. Wird der externe Effekt voll internalisiert, so ergibt sich eine neue pareto-optimale Situation mit dem Output  $x^*$ . Für diesen

Output ist GVK=GS. Wird eine Pigou-Steuer in Höhe von  $\kappa^*$  für jede Outputeinheit erhoben, so entstehen dem Produzenten Kosten in Höhe von  $x^*\kappa^*$  (in der Abbildung als Rechteck zu erkennen). Diese Kosten liegen über den Kosten, die gemäß der GVK für eine Reduktion der Emission beständen. Der Produzent wird daher den Output auf  $x^-$  senken; ab hier wäre jede weitere Reduktion der Emission teuerer als die entsprechenden Steuerkosten. Ein Steuersatz in Höhe von  $\kappa^*$  führt damit zu einer pareto-optimalen Internalisierung mit dem Output  $x^-$ .

Abbildung 3.3.: Marktgleichgewicht mit externem Effekt und Bestimmung einer Pigou-Steuer Quelle: Endres (1994), S. 16.

Die von Pigou vorgeschlagene Form der Internalisierung externer Kosten über eine Steuer wurde 1960 von Coase kritisiert.<sup>31</sup> Coase' zentrale Idee war, Marktunvollkommenheiten nicht durch politische Interventionen in den Marktmechanismus auszugleichen, sondern externe Effekte durch die ordnungspolitische Entscheidung einer Zuweisung von Eigentumsrechten der Marktvermittlung zugänglich zu machen.

Wird ein Umweltmedium durch eine Produktionstätigkeit von A so in Anspruch genommen, daß dadurch negative externe Effekte für B entstehen, so könnte die Schädigung des

<sup>31</sup> vgl. Coase (1960).

vgl. Endres (1994), S. 95 und Fees-Dörr(1992), S. 329.
 Beckenbach (1989a), S. 6, Hervorhebung im Original.

Umweltmediums und damit der externe Effekt zum Gegenstand von Markttransaktionen zwischen A und B werden, wenn dieses Umweltmedium sich im Eigentum von A oder B befinden würde. Coase machte auf die "reziproke Natur" des Problems aufmerksam. So sei ökonomisch nicht eindeutig zu entscheiden, welche Partei welche schädige. Die Verschmutzung des Umweltmediums durch A könne ebensogut als Schädigung von B aufgefaßt werden, wie dessen Forderung, die Emission einzustellen, eine Schädigung von A bedeuten könnte. Die wichtigste Frage sei damit: "should A be allowed to harm B or should B be allowed to harm A?", $^{32}$  und sie könne nicht ökonomisch sondern nur politisch entschieden werden. Entsprechend dieser Entscheidung müßte dann entweder A oder B das Eigentum an dem entsprechenden Umweltmedium zugewiesen bekommen. Die Übertragung der Eigentumsrechte an den Produzenten A wird als Laissez-Faire-Regel, an B als Verursa-cher-Regel bezeichnet. $^{33}$ 

Bei Anwendung der Laissez-Faire-Regel werden die physisch geschädigten Wirtschaftssubjekte dem physischen Verursacher Kompensationszahlungen für eine Verringerung des
externen Effekts anbieten. Eine - dann wieder pareto-optimale - Gleichgewichtslösung liegt
im Schnittpunkt von Grenzvermeidungskosten und Grenzschädigungen.<sup>34</sup> Dasselbe Gleichgewicht ergibt sich, wenn nach der Verursacherregel der physische Verursacher den geschädigten Wirtschaftssubjekten Kompensationszahlungen für das Erleiden negativer externer Effekte anbietet. Das Coase-Theorem besagt, daß bei einem System vollständiger
Eigentumsrechte durch Verhandlungen alle externen Effekte so internalisiert werden, daß
ein Pareto-Optimum erreicht wird - unabhängig von der Regel, die der Zuweisung von Eigentumsrechten zu Grunde lag!

Das Versagen des Marktmechanismus bei der Erstellung eines pareto-optimalen Gleichgewichts wird in der Coase-Lösung nicht durch eine wirtschaftspolitische Intervention, sondern durch eine politische Modifikation der relevanten Rahmenbedingungen möglich. Damit formuliert das Coase-Theorem scheinbar eine marktorientierte Kritik an der Pigou-Lösung, zumal die schwierige Bestimmung der optimalen Höhe einer Pigou-Steuer in der Coase-Lösung zu einem endogenen Prozeß wird. Coase´ Vorschlag zur Internalisierung externer Effekte nimmt sich als äußerst elegante Möglichkeit einer ökologischen Wirtschaftspolitik aus, nicht zuletzt weil politische Entscheidungen als allokativ irrelevant erscheinen: Egal ob A oder B das Eigentumsrecht erhalten, die folgende Allokation wird immer pareto-optimal sein.

Diese Eleganz schwindet allerdings bei genauerem Hinsehen: Irrelevant ist die Unterscheidung zwischen Verursacher und Geschädigtem nur hinsichtlich der allokativen Effizienz der Internalisierung und auch nur dann, wenn unterstellt wird, daß kein Zusammenhang zwischen Allokation und Verteilung besteht. Denn die Zuweisung von Eigentumsrechten verändert die Vermögensverteilung und damit die für die neoklassische Gleichgewichtslösung relevante Erstausstattung. Unterschiedliche Zuweisungen von Eigentumsrechten werden außerdem zu unterschiedlichen Gleichgewichtsallokationen führen, wenn die Ein-

<sup>32</sup> Coase (1960), S. 2.

<sup>&</sup>lt;sup>33</sup> vgl. Endres (1994), S. 34 f.

vgl. dazu Abbildung 3.3. Die Differenz zwischen GS und GVK für alle GS > GVK wird bei der geschädigten Partei A eine Bereitschaft erzeugen, B seine Vermeidungskosten zu zahlen, da diese (GVK) geringer sind als sein Nutzen (GS). Diese Bewegung führt schließlich in den Schnittpunkt GS = GVK mit pareto-optimaler Emission x.

<sup>&</sup>lt;sup>35</sup> vgl. Endres (1994), S. 41.

kommenselastizität für den externen Effekt ungleich eins ist.<sup>36</sup> Dann nämlich steigt die Zahlungsbereitschaft für ein Gut nicht proportional mit dem Einkommen, so daß die Internalisierungs-Regel auch hinsichtlich ihrer Wirkung auf die Begrenzung des externen Effekts nicht neutral wäre.<sup>37</sup> Weiterhin ergeben sich durch die spezifische Verhandlungssituation theorieimmanente Probleme bei der Bestimmung einer pareto-optimalen Verhandlungslösung. Die Situation ist keinesfalls durch vollständige Konkurrenz gekennzeichnet, idealerweise handelt es sich um Situationen bilateraler Monopole. Unter diesen Bedingungen ist ein pareto-optimales Verhandlungsergebnis zufällig.<sup>38</sup>

Letztlich hatte Coase das oben skizzierte Theorem unter der Annahme fehlender Transaktionskosten abgeleitet.<sup>39</sup> Unter diesen Bedingungen können allerdings keine externen Effekte auftreten, weil dann der Eröffnung von Märkten für die externen Effekte keine Kosten entgegenstehen. In der neoklassischen Modellwelt sind externe Effekte daher gar keine sinnvolle Kategorie.<sup>40</sup> Wird die Existenz von Transaktionskosten jedoch zugelassen, so zeigt sich, daß modellimmanent externe Effekte auch bei hinreichenden Eigentumsrechten nicht internalisiert werden, wenn der Nutzen der Internalisierung bei einem der Verhandlungspartner geringer ist als die Transaktionskosten der Verhandlungslösung, die Transaktionskosten also prohibitiv wirken. Für das Zustandekommen einer Verhandlungslösung ist daher nicht allein die Existenz von Eigentumsrechten maßgeblich, sondern auch die Höhe der Transaktionskosten, so daß das eigentliche Internalisierungs-Problem von der Eigentumsfrage losgelöst zu analysieren wäre,<sup>41</sup> weil die Zuweisung von Eigentumsrechten nur dann sinnvoll ist, wenn die Transaktionskosten nicht prohibitiv wirken.

In Anbetracht der vorgetragenen Kritik scheint es sinnvoll, Coase´ Argumentation weniger als Vorschlag eines Internalisierungsinstruments aufzufassen, sondern vielmehr als einen Beitrag zur *Theorie der Transaktionskosten* zu interpretieren, der die weiterreichende Analyse von Internalisierungsstrategien ermöglicht.<sup>42</sup> Die reale Bedeutung der Transaktionskosten läßt sich dann theoretisch gegen die Coase-Lösung wenden: Da die ökologisch relevanten Problemlagen in der Regel eine Vielzahl von Individuen treffen, werden die Transaktionskosten für eine Verhandlungslösung meist prohibitiv sein. Wird außerdem in Betracht gezogen, daß bei umweltrelevanten externen Effekten meist eine Informationsasym-

Die *Einkommenselastizität* der Nachfrage ist definiert als relative Veränderung der Nachfrage nach einem Gut g in Abhängigkeit von einer relativen Veränderung des Einkommens  $y: \mathcal{E}_{x,y} = \frac{\partial \mathcal{E}_{x,y}}{\partial y}$ , wobei die partiellen

Ableitungen die Ceteris-Paribus-Klausel implizieren.

37 Interessant erscheint in diesem Zusammenhang auch die Endowment-Hypothese, die in der empirischen Kritik der Homo-Oeconomicus-Annahme entwickelt wurde: Im allgemeinen wird ein Gut höher bewertet wenn es sich im eigenen Besitz befindet, vgl. Kahnemann/Knetsch/Thaler (1991).

vgl. Endres (1994), S. 47 und Fees-Dörr (1992), S. 330. Erinnert sei hier außerdem an das Ergebnis in der Edgeworth-Box, Abbildung 3.2.

Unter *Transaktionskosten* werden all jene Kosten subsumiert, die im Zusammenhang mit Vertragsabschlüssen entstehen, so zum Beispiel Suchkosten, Verhandlungskosten, die eigentlichen Kosten des Vertragsabschlusses und Überwachungskosten. Der Begriff der Transaktionskosten wird in der ökonomischen Theorie nicht einheitlich benutzt. Die hier gebrauchte Definition orientiert sich an Fees-Dörr (1992), S. 507. Endres macht darauf aufmerksam, daß insbesondere bei der Diskussion des Coase-Theorems der Begriff der Transaktionskosten so ausgedehnt wurde, daß "das Konzept der Transaktionskosten zum reinen Residualbegriff und das Coase-Theorem zur Tautologie" werde, vgl. Endres (1994), S. 49.

<sup>&</sup>lt;sup>40</sup> vgl. Ströbele (1992b), S. 114. <sup>41</sup> vgl. Fees-Dörr (1992), S. 331.

<sup>&</sup>lt;sup>42</sup> vgl. Ströbele (1992b), Fußnote 5, S. 117.

metrie vorliegt,<sup>43</sup> dann erweist sich eine Steuer als effizientere Maßnahme zur Internalisierung externer Effekte.<sup>44</sup>

Existieren Transaktionskosten auf den Märkten für Verfügungsrechte und asymmetrische Informationen über die relevanten externen Effekte, kann eine individualistische Handlungstheorie spieltheoretisch formuliert werden. <sup>45</sup> Dann zeigt sich, daß die Gültigkeit des Coase-Theorems auf Situationen beschränkt ist, in denen Informationen symmetrisch verteilt sind und keine Transaktionskosten existieren. <sup>46</sup> Die Bedeutung der Transaktionskosten und ihre spieltheoretische Interpretation verweist darüber hinaus auf die Bedeutung des Lobbying als Einflußnahme auf die konkrete Ausgestaltung der Internalisierungsregel: Umweltpolitik wird primär zu einer politischen Auseinandersetzung um die notwendigen Rechtsgrundlagen.

Eine dritte Strategie der - teilweisen - Internalisierung stellt das ebenfalls in der neoklassischen Umweltökonomik diskutierte *Haftungsrecht* dar. Prinzipiell handelt es sich hier um eine juristische Diskussion. Die Auswirkungen des Haftungsrechts auf das Verhalten der Wirtschaftssubjekte werden allerdings im Rahmen der neoklassisch inspirierten "ökonomischen Theorie des Rechts" mit dem Ergebnis diskutiert, daß das Haftungsrecht über die für die Verursacher entstehenden Kosten in der Lage ist, Umweltschäden zum Gegenstand der einzelwirtschaftlichen Kalkulation zu machen und damit als spezifische Form der Internalisierung interpretiert werden könne.<sup>47</sup>

Das Umwelthaftungsrecht wird als Institution verstanden, die die Höhe des Schadensersatzes festlegt, den der Verursacher eines umweltschädigenden externen Effekts dem Geschädigten zu zahlen hat. Unterschieden wird das Prinzip der *Gefährdungshaftung*, nach dem der Verursacher für jeden entstandenen Schaden haftet, vom Prinzip der *Verschuldungshaftung*, nach dem der Verursacher nur für Schäden haftet, die bei "erforderlicher Sorgfalt" nicht entstanden wären. Da die Verursacher die Höhe möglicher Schadensersatzforderungen für ihre Entscheidungen berücksichtigen müssen, kann die Anwendung des Umwelthaftungsrechts im Idealfall zu einer pareto-optimalen Allokation führen. Die Höhe des Schadens bei "erforderlicher Sorgfalt" kann in Form eines bestimmten Niveaus des externen Effekts festgelegt werden. Erst bei Überschreitung dieses Wertes muß der Verursacher für die verursachten Schäden haften. Ein kostenminimierender Emittent wird also unter Bedingungen der *Verschuldungshaftung* nur in Höhe des Grenzwerts bei "erforderlicher Sorgfalt" emittieren. Wird unterstellt, daß dieser Wert in Höhe des pareto-optimalen Ausstoßes festgelegt wird, dann führt die Verschuldungshaftung zu einer pareto-optimalen Allokation.

Nach dem Prinzip der *Gefährdungshaftung* haftet der Verursacher für alle Schäden. Auch in diesem Fall wird unter der Annahme der Kostenminimierung bis zu einem Höchstwert emittiert. Die Analogie zum Coase-Theorem drängt sich geradezu auf: Bei Anwendung des

<sup>&</sup>lt;sup>43</sup> Verursacher und Geschädigte verfügen nicht über die selben Informationen über den externen Effekt.

<sup>&</sup>lt;sup>44</sup> vgl. Weimann (1992), S. 269 sowie Fees-Dörr (1992), S. 333. Praktisch beschränkt sich die Anwendbarkeit von Verhandlungslösungs-Ansätzen auf Fälle mit wenigen Verhandlungspartnern, zum Beispiel bei zwischenstaatlichen Verhandlungen, vgl. ebd.

Diese Möglichkeit weist über den Rahmen der "naiven" Neoklassik hinaus und führt uns auf das Feld der "erweiterten", kontrakttheoretischen Neoklassik.

46 vgl. Weimann (1992), S. 269.

<sup>&</sup>lt;sup>47</sup> Die umweltökonomische Diskussion um das Haftungsrecht kann hier nur kursorisch anhand eines einfachen Modells dargestellt werden. Als Standardwerke zum Umwelthaftungsrecht gelten Endres (1991), Endres/Rehbinder/Schwarze (1992), Fees-Dörr/Prätorius/Steger (1990). Ein Überblick über die relevanten rechtlichen Voraussetzungen findet sich bei Wicke (1993), S. 254 ff.

vgl. Endres (1994), S. 56. Außerdem werden noch unilaterale von bilateralen Externalitäten unterschieden. In der Umweltökonomik werden meistens nur unilaterale Externalitäten diskutiert.

Haftungsrechts ergibt sich scheinbar ebenfalls bei beiden konkurrierenden Internalisierungs-Prinzipien das gleiche pareto-optimale Allokationsergebnis. Auch hier hat allerdings die Wahl der Regel großen Einfluß auf das distributive Ergebnis. Die im Bereich von  $0 < x < x^*$  bei Anwendung der Gefährdungshaftung entstehenden Kosten werden die ökonomische Aktivität des Verursachers beschränken. Da bei Anwendung der Verschuldungshaftung die Geschädigten bis zum Emissionsniveau  $x^*$  nicht entschädigt werden, während Schäden unter Anwendung der Gefährdungshaftung immer vom physischen Verursacher kompensiert werden müssen, entsteht ein weiterer distributiver Effekt. Dessen Auswirkungen auf die Allokation lassen sich entsprechend der oben dargestellten Kritik des Coase-Theorems entwickeln.

Schließlich zeigt sich, daß die Verschuldungshaftung keine Internalisierung im eigentlichen neoklassischen Sinne ermöglicht, da bis zum Grenzwert  $x^*$  die Schäden gerade nicht internalisiert werden. Die Internalisierungswirkung beginnt bei der Verschuldungshaftung erst mit dem Grenzwert  $x^*$ . Hierin unterscheidet sich die haftungsrechtliche Verschuldungsregel von der Coase-Lösung.

Ein anderer Unterschied trifft beide Haftungs-Regeln: Während Coase Vorschlag der Zuweisung von Eigentumsrechten Verhandlungen grundsätzlich zu einer freiwilligen Möglichkeit macht - Eigentumsrechte müssen auch gegen das höchste Gebot nicht abgegeben werden - und damit im geeigneten Fall - die physisch Geschädigten geben bei Anwendung der Verursacher-Regel keine Verschmutzungsrechte ab - der externe Effekt gleich null wird, kann das Haftungsrecht externe Effekte nicht grundsätzlich verhindern. Der physische Verursacher muß zwar mit entstehenden Kosten rechnen, eine (ökonomisch) sichere Möglichkeit zur Verhinderung externer Effekte stellt das Haftungsrecht aber nicht dar, da diese nicht a priori verboten sind. Der dritte Unterschied besteht in der Bestimmung der Kosten des externen Effekts. Im Falle des Haftungsrechts werden diese von einem Gericht festgelegt, das vor einem ähnlichen Problem wie die Pigou-Steuer erhebende Stelle steht, wie nämlich der entstandene Schaden bewertet werden soll. Nur die Coase-Lösung kann das Problem der Bewertung externer Effekte modellimmanent lösen.

Die drei hier diskutierten idealisierten Internalisierungsstrategien sind in der wirtschaftspolitischen Praxis nicht anwendbar, weil die entsprechenden Grenzschadens- und Grenzvermeidungsfunktionen, die zur Bestimmung pareto-optimaler Emissionsniveaus notwendig wären, nicht zu eruieren sind. Baumol/Oates haben daher den Vorschlag gemacht, der Umweltpolitik kollektive Entscheidungen über durchzusetzende Umweltstandards zugrunde zu legen. Standardorientierte Instrumente zielen im Gegensatz zu den theoretischen Internalisierungsstrategien nicht notwendig auf eine pareto-optimale Allokation oder eine ökonomische Effizienz der Umweltnutzung ab. Prinzipiell ergeben sich zwei Möglichkeiten. Einerseits kann eine Emissionsreduktion durch die Festlegung eines Mindestpreises für eine Aktivität, der über ihrem bisherigen Preis liegt, erreicht werden. Andererseits kann ein Mengenziel für die Reduktion vorgegeben werden. Es ist evident, daß im Fall der Umweltpolitik die Festlegung von Mengenzielen eher dem Problem gerecht wird.

<sup>&</sup>lt;sup>49</sup> Erinnert sei an dieser Stelle an die Prämisse 2, S. 24.

<sup>&</sup>lt;sup>50</sup> vgl. Endres (1994), S. 59 f. <sup>51</sup> vgl. Baumol/Oates (1971), S. 47.

### 3.3. Die neoklassische Analyse der standardorientierten Umweltpolitik

Zu unterscheiden sind drei Möglichkeiten einer standardorientierten Umweltpolitik, denen der Einfachheit halber jeweils das Verursacherprinzip zugrunde gelegt wird.<sup>52</sup>

- 1. Auflagen begrenzen die Emission von Schadstoffen auf einen festgelegten quantitativen Höchstwert innerhalb eines bestimmten Zeitraums. Regionale Höchstwerte müssen sich in entsprechenden Vorgaben für einzelne Emittenten niederschlagen, die administrativ festzulegen sind. Der haftungsrechtliche Ansatz mit Verschuldungsregel läßt sich in gewisser Weise im Konzept der Auflage ebenso wiederfinden wie ordnungs- und verfahrenstechnische Vorschriften. Für alle gilt, daß der Staat dem einzelnen Emittenten eine genaue Auflage macht, die Qualität und Quantität der Umweltauswirkung bestimmt.
- 2. Abgaben werden entsprechend der Höhe der Emissionen erhoben. Prinzipiell kann auch die Verwendung eines bestimmten Stoffes oder der Güteroutput mit einer Abgabe belegt werden. Der Abgabensatz wird so festgelegt, daß die Gesamtemissionen einen Höchstwert nicht überschreiten. Dieser Vorschlag, der als Preis-Standard-Ansatz bezeichnet wird, orientiert sich sichtbar an der Pigou-Steuer.<sup>53</sup>
- 3. Zertifikate gestatten den Inhabern die Emission von Schadstoffen in einer bestimmten Höhe.<sup>54</sup> Der gesamte Nennwert, der durch die für eine bestimmte Region emittierten Zertifikate festgelegt ist, entspricht dem Höchstwert. Die Zertifikate sind frei handelbar. Hier ist die Parallele zur oben dargestellten Coase-Lösung augenfällig.

Die neoklassische Diskussion dieser Instrumente untersucht nun deren ökonomische Eigenschaften, also das Verhältnis von Kosten zu Nutzen bei Anwendung des jeweiligen Instruments. Um die Vergleichbarkeit zu garantieren, ist es sinnvoll, einige Prämissen zugrunde zu legen. Ausgegangen wird erstens von einer Situation, in der die Emission eines bestimmten Stoffes innerhalb eines räumlich beschränkten Gebietes auf einen bestimmten Höchstwert beschränkt werden soll. Zu diesem Zweck werden zweitens nur einzelne Instrumente, also keine Instrumenten-Kombinationen angewandt. Gemäß der Prämisse 2 wird weiterhin davon ausgegangen, daß die betroffenen Wirtschaftssubjekte die auferlegten Regeln befolgen.<sup>55</sup>

Endres diskutiert die drei Instrumente unter diesen Prämissen und versucht, ihre Wirksamkeit hinsichtlich verschiedener Kriterien einzuschätzen.<sup>56</sup>

#### A. Ökonomische Kriterien

- 1. Die ökonomische *Effizienz* gibt das Verhältnis von Emissionsreduktion zu den entstandenen Vermeidungskosten an.
- Eine dynamische Anreizwirkung ist dann gegeben, wenn durch die Anwendung eines Instruments die Entwicklung und Einführung umweltverträglicher Innovationen gefördert wird.
- 3. Beachtet werden müssen auch die Auswirkungen der Instrumente auf die Wettbewerbsund Unternehmensstruktur.

#### B. Ökologische Kriterien

4. Die Sicherheit, mit der ein vorgegebener Emissionshöchstwert erreicht werden kann.

<sup>&</sup>lt;sup>52</sup> Bei Wicke findet sich eine umfangreiche und fein gegliederte Zusammenstellung von Instrumenten nach dem Verursacherprinzip und dem Gemeinlastprinzip, vgl. Wicke (1993), S. 193 ff.

<sup>&</sup>lt;sup>53</sup> vgl. Baumol/Oates (1971), S. 44 f.

<sup>&</sup>lt;sup>54</sup> Die Begriffe Zertifikat und Lizenz werden synonym gebraucht.

<sup>&</sup>lt;sup>55</sup> vgl. oben, S. 24.

<sup>&</sup>lt;sup>56</sup> vgl. Endres (1994), S. 97 ff.

- 5. Die Anpassungszeit, die vergeht, bis dieser Emissionshöchstwert erreicht ist.
- Die Anreizwirkungen, die eine Verringerung der regionalen Emissionshöchstgrenze bei strukturellen Veränderungen, beispielsweise der Verlagerung einer Produktion in eine andere Region, induzieren können.
- 7. Die Wirkung des Instruments auf die *Emission anderer Schadstoffe*.

Abgaben und Zertifikate werden im Unterschied zu Auflagen als marktorientierte Instrumente bezeichnet, da die von ihnen ausgehenden Anreize zur Emissionsreduktion über das Preissystem wirken, während Auflagen den Charakter statischer Vorgaben haben. In keinem Fall werden jedoch die Emissionshöchstmengen auf Märkten festgelegt, sie sind immer Resultat einer politischen Entscheidung. Die regulierende Institution muß einen Höchstwert festsetzen und diesen dann implementieren.

Bei der Einführung von Auflagen wird diese Implementierung, unter den gemachten Annahmen, problemlos gelingen. Bei Abgaben kann dagegen die Auswirkung auf die Emissionsmenge nicht eindeutig prognostiziert werden. Baumol/Oates haben hinsichtlich des Einsatzes von Abgaben darauf verwiesen, daß der zu erreichende Standard in einem iterativen Prozeß durchgesetzt werden müsse,<sup>57</sup> die Abgabenregelung dafür jedoch eine ökonomisch effiziente Emissionsreduzierung garantiere. Während beim Einsatz von Auflagen für jede Unternehmung das gleiche Reduktionsziel vorgegeben und damit unterschiedliche Vermeidungskosten nicht berücksichtigt würden, erweist sich die Abgabenlösung als ökonomisch effizient, weil bei ihrer Anwendung Emissionen dort verringert würden, wo es am billigsten ist. Damit ist bei gleicher Höhe des Standards die Reduktion durch eine Auflage volkswirtschaftlich teuerer. Was über die ökonomische Effizienz der Abgabe gesagt wurde, gilt ebenfalls für die Anwendung von Zertifikaten. Darüber hinaus garantieren diese gleichzeitig eine sichere und schnelle Emissionsreduktion auf den geforderten Standard.

Während beim Einsatz einer Auflage kein Anreiz besteht, eine Emission unterhalb des Standards weiter zu verringern, besteht eine solche dynamische Anreizwirkung bei Abgaben und Zertifikaten. Da hier jede emittierte Einheit Kosten verursacht, kann es sich jederzeit als lohnend erweisen, die Emissionsmenge durch entsprechende technologische Neuerungen zu verringern. Das Ergebnis der Diskussion läßt sich vereinfacht wie in Abbildung 3.4. darstellen.

Zertifikate erweisen sich in diesem Schema als prinzipiell überlegene Lösung. Die Zertifikatslösung scheint daher eine gute Möglichkeit zu sein, umweltbedingte Restriktionen der Ökonomie durch eine politische Entscheidung als Rahmenvorgabe zu implementieren. Während die Allokations- und Verteilungsprozesse marktförmig organisiert bleiben, werden die bisher unsichtbaren Restriktionen für die Ökonomie wirksam. Eine Ökonomie ist in viele Mengenrestriktionen eingebunden, Umweltlizenzen würden solche Restriktionen lediglich für bisher scheinbar nicht-limitierte Güter geltend machen. Die Relevanz politischer Entscheidungen beschränkte sich auf die Festlegung der mengenmäßigen Rahmenbedingungen und gegebenenfalls der zeitlichen Reduktion der entsprechenden Größen auf Basis naturwissenschaftlicher, insbesondere ökologischer Erkenntnisse. Eine solche politische Regulierung würde die Prinzipien der Marktsteuerung keineswegs außer Kraft setzen, sondern diesen lediglich die Rahmenbedingungen vorgeben. Damit würde nicht in die allokative Seite des Marktmechanismus eingegriffen.<sup>59</sup>

Dies gilt insbesondere wenn von der Annahme Abstand genommen wird, daß die Grenzkostenkurve der Emissionsvermeidung den Lehrbuchansprüchen genügt, vgl. Furger (1994), S. 96 ff.

<sup>&</sup>lt;sup>58</sup> vgl. Baumol/Oates (1971), S. 45 f. <sup>59</sup> vgl. Maier-Rigaud (1994), S. 34 f.

	Auflage	Abgabe	Zertifikat
Effizienz		+	+
dynamische Anreizwirkung		+	+'
Wettbewerbs- und Unternehmensstruktur	_	+	+**
Emissionshöchstwert	+		+
Anpassungszeit	+	<del></del>	+
Anreizwirkung auf Emissionsgrenze	+	+	+
Emission anderer Schadstoffe		_	<del></del> .

+ : eher positive Wirkung

: eher negative Wirkung

: bei progressiver Verringerung des Emissionshöchstwerts : bei einer adäquaten wettbewerbspolitischen Regelung

Abbildung 3.4.: Beurteilungsschema standardorientierter Instrumente Eigene Darstellung nach Ergebnissen in Endres (1994), S 118 ff.

Unter der Annahme, daß zwischen dem Output x eines Gutes und der zu regulierenden Emission ein linearer Zusammenhang besteht, <sup>60</sup> ergibt sich die Höhe der Emission mit der im Gleichgewicht produzierten Menge des Gutes  $x^*$ . Wird die Emission beschränkt, so ergibt sich makroökonomisch eine vertikale Angebotskurve  $S^-$ , die den Output auf  $x^-$  beschränkt. Die Angebotsfunktion ist für  $x < x^-$  S(p) und für  $x = x^ S^-$ . Damit gilt für  $x^-$  der höhere Preis  $p^- > p^*$ . Diese Situation zeigt Abbildung 3.5.

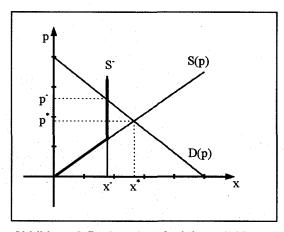


Abbildung 3.5.: Angebotsfunktion mit Mengenbegrenzung

Der höhere Preis wirkt als Anreiz für Substitutionsprozesse, die für die gesamte Ökonomie eine angepaßtere Entwicklung induzieren könnten.

Lizenzlösungen sind keineswegs auf Fälle beschränkt, in denen diese Prämisse erfüllt ist, diese vereinfacht lediglich die Darstellung. Für das Problem der Kohlendioxyd-Reduzierung ist sie überdies annähernd realistisch, vgl. Maier-Rigaud (1994), S. 77.

#### 3.4. Das Ressourcenproblem als intertemporales Allokationsproblem

Die neoklassische Theorie analysiert die Nutzung gegebener Ressourcen innerhalb eines bestimmten Zeitraums als Problem der intertemporalen Allokation. Dazu wird die Standard-Gleichgewichtsanalyse auf die Fragestellung ausgedehnt, zu welcher Ressourcenvernutzung eine intertemporale Nutzenmaximierung der Wirtschaftssubiekte führt. Prinzipien einer solchen Analyse wurden für den Fall nicht-erneuerbarer Ressourcen bereits 1931 von Hotelling formuliert. 61 Die spätere Ressourcenökonomik orientierte sich weitgehend an diesen Ideen.

#### 3.4.1. Die Nutzung nicht-erneuerbarer Ressourcen

Wie muß ein Wirtschaftssubjekt eine gegebene Menge eines Gutes konsumieren, um seinen Nutzen intertemporal, sagen wir über einen Zeitraum T, zu maximieren?62 Dem einfachsten neoklassischen Analysemodell liegen, außer den sonstigen Prämissen (vgl. S. 24), drei weitere Annahmen zugrunde: Erstens soll der Grenznutzen des Ressourcenkonsums in jeder Periode mit zunehmendem Konsum abnehmen, zweitens soll Zeit als Abfolge diskreter, gleich langer Perioden, abgebildet werden und drittens sollen die Nutzen verschiedener Perioden addierbar sein.  $^{63}$  Der Nutzen einer Ressourcenmenge n zum Zeitpunkt t sei u(n(t)), aus heutiger Sicht allerdings v(n(t)). Der gegenwärtige Nutzen der Verfügung über n zum Zeitpunkt t wird als

$$\upsilon(n(t)) = u(n(t))e^{-nt} \tag{3.1.}$$

angenommen, worin r eine Diskontierungsrate gemäß der sogenannten Gegenwartspräferenz darstellt. Der Nutzen u, der zum Zeitpunkt t durch den Konsum von n entsteht, wird um einen bestimmten Faktor, der von r und t abhängig ist, niedriger eingeschätzt als der Nutzen des Konsums von n heute. Diese *Diskontierung* beruht auf der Annahme, daß die Präferenz für sofortigen Konsum, Myopie, ein "psychologisches Gesetz" darstelle. "Nach dem Gesetz der Gegenwartspräferenz wird ein Güterbündel heute einem anderen Güterbündel in der Zukunft vorgezogen. Folglich muß der Nutzen zukünftiger Generationen 'abdiskontiert' werden".64 Damit ergibt sich die gesellschaftlich optimale Extraktionsrate einer Ressource der Größe  $N_0$  über die Zeit T als Maximierung einer gesellschaftlichen Nutzenfunktion  $U_i$  die von der mit der Diskontierungsrate r diskontierten Summe der Nutzen  $u_i$ aller j Individuen einer Generation beim Konsum einer Ressourcenmenge n zur Zeit t,

$$U(N_0) = \sum_{j=0}^{T} u_j(n(t))e^{-rt}dt, \qquad (3.2.),$$

vgl. Hotelling (1931).

62 Der Einfachheit halber wird hier ein gegebener und bekannter Umfang einer Ressource zu Grunde gelegt.

63 Der Einfachheit halber wird hier ein gegebener und bekannter Umfang einer Ressource zu Grunde gelegt.

64 Der Einfachheit halber wird hier ein gegebener und bekannter Umfang einer Ressource zu Grunde gelegt. <sup>63</sup> Zur Anwendung kommt also eine kardinale Nutzentheorie. Diese Tatsache verweist auf eine theoretische Asymmetrie in der neoklassischen Allokationstheorie. In der intertemporalen Analyse wird mit der Verwendung einer kardinalen Nutzentheorie eine Vergleichbarkeit verschiedener Individualnutzen zur Grundlage des Modells, während in der intratemporalen Analyse ein ordinales Nutzenkonzept benutzt wird, gerade um die intersubjektive Vergleichbarkeit auszuschließen. Dieser Ausschluß hat zur Folge, daß die Verteilung in der intratemporalen Analyse nicht diskutiert werden kann. Weil die Individualnutzen nicht vergleichbar oder aufsummierbar sind, kann bei mehreren pareto-optimalen Allokationen keine ökonomisch optimale bestimmt werden, vgl. Hampicke (1992a), S. 130 f. und S. 268. <sup>64</sup> Siebert (1978), S. 150.

beschrieben wird.  $^{65}$  Aufsummiert werden die Nutzen aller j Individuen durch den Konsum von n(t), und die diskontierten Nutzensummen aller Generationen werden über T integriert. Die Maximierungsaufgabe hat die Nebenbedingungen  $^{66}$ 

1. 
$$N_0 = N(0) = \int_0^T n(t)dt$$
 - die Ressource wird durch den Konsum von Mengen  $n(t)$  innerhalb des Zeitraumes  $T$  ganz vernutzt;

2. 
$$N = -n(t)$$
 - die Ressource verändert sich nur durch die Extraktion von  $n(t)$ , es handelt sich also um eine nicht-erneuerbare Ressource.

Mit diesem Instrumentarium kann das Extraktionsprofil bestimmt werden, das den gesellschaftlichen Nutzen U intertemporal maximiert.

Für den Ressourcenabbau durch ein profitmaximierendes Unternehmen spielt der auf dem Zukunftsmarkt für Kapital festgestellte Zins eine herausragende Rolle. Im einfachsten Fall des Abbaus einer homogenen, nicht-erneuerbaren Ressource bei zeitlich konstanten Abbaukosten unter Bedingungen vollkommener Konkurrenz wird der optimale Abbaupfad durch zwei gegenläufige Bewegungen bestimmt: Der Gewinn  $p_0$ , der aus dem Verkauf einer Ressourcenmenge q zum Zeitpunkt  $t_0$  resultiert, Hotellings net-price, kann auf dem Kapitalmarkt zum Zinssatz i angelegt werden. Zum Zeitpunkt t ergibt sich damit ein Wert  $p_t^k$  des net-prices in Höhe von

$$p_t^k = p_0 e^{it} (3.3.),$$

worin der Index k die Zugehörigkeit dieses Wertes zum Kapitalmarkt zum Ausdruck bringen soll. Ist  $p_t^k$  größer als der erwartete net-price  $p_t$  einer erst zum Zeitpunkt t abgebauten Ressourcenmenge, so verbessert jeder weitere Abbau zum Zeitpunkt  $t_0$  die Optimalität der intertemporalen Allokation für das Unternehmen. Umgekehrt, wenn  $p_t > p_t^k$  verbessert eine Verringerung der Abbaumenge zum Zeitpunkt  $t_0$  die Optimalität. Die Gleichgewichtsbedingung, die den optimalen Abbaupfad bestimmt, lautet somit

$$p_0 = p_t e^{-it} (3.4.)$$

und ist unter den gemachten Annahmen konstanter Abbaukosten dann erfüllt, wenn der Marktpreis  $p_t$  der Ressource in der Zeit entsprechend der Verzinsung auf dem Kapitalmarkt steigt.  $^{67}$  Dieser Zusammenhang wird als Hotelling-Regel bezeichnet und verweist auf eine fundamentale Idee der neoklassischen Ressourcenökonomik: Theoretisch ist die Geschwindigkeit der Vernutzung einer Ressource vom Zins abhängig, der das intertemporale Verhalten der Wirtschaftssubjekte steuert. Wie stark der Zusammenhang zwischen Zinssatz und intertemporaler Ressourcennutzung in der Realität wirkt, ist fraglich, seine Existenz aber wohl kaum zu bestreiten.  $^{68}$ 

Innerhalb dieses einfachen Modells intertemporaler Allokation können nun gesellschaftliche Nutzenfunktion und gewinnoptimale Extraktionsfunktionen verglichen werden. Die intertemporale Allokation ist dann als ökonomisch optimal zu bezeichnen, wenn beide Funktionen zu dem selben Abbauverhalten führen. Es zeigt sich, daß unter bestimmten Bedingungen dieses Kriterium theoretisch erfüllt wird und individuell und gesellschaftlich optimale

<sup>&</sup>lt;sup>65</sup> Neben dieser utilitaristischen Bestimmung werden andere Kriterien zur Definition eines Optimums diskutiert, vgl. Endres/Querner (1993), S. 39 f. und Hampicke (1992a), S. 267 ff.

Die Nebenbedingungen werden hier exemplarisch aufgeführt. Alle im Folgenden behandelten Maximierungsaufgaben haben ähnliche Nebenbedingungen.

<sup>&</sup>lt;sup>67</sup> Umgekehrt läßt sich formulieren, daß der Gegenwartswert aller zukünftigen Preise konstant sein muß, vgl. Endres/Querner (1993), S. 38.
<sup>68</sup> vgl. Hampicke (1992b), S. 137.

Extraktionspfade zusammenfallen.<sup>69</sup> Randbedingungen, unter denen die optimale Allokation auch unter Modellbedingungen in Frage gestellt ist, sollen am Ende der Darstellung der Allokationstheorie erneuerbarer Ressourcen diskutiert werden.

### 3.4.2. Der allgemeine Fall der Nutzung erneuerbarer Ressourcen

Bei der neoklassischen Analyse der Nutzung erneuerbarer Ressourcen wird eine Zunahme des Ressourcenbestandes zugelassen. Untersucht wird im wesentlichen die Nutzung biotischer Ressourcen. In den Modellen der "Bioeconomics"<sup>70</sup> werden dazu logistische Differentialgleichungen benutzt.

Abbildung 3.6. zeigt die Auswirkungen verschiedener Extraktionsmengen E in Abhängigkeit vom Ressourcenbestand N und dessen Veränderung N. Liegt die Ernte E unterhalb der Kurve, gilt  $E \le N$ , womit die Ressourcenmenge trotz der Entnahme zunehmen wird. Gleichzeitig kann N und, da  $\bar{E} = N$ , die nachhaltige Ernte  $\bar{E}$ , je nach der Größe des Ressourcenbestandes, zu- (Bereich A) oder abnehmen (B). Liegt E über der Kurve (Bereiche C und D), nimmt dagegen N immer ab. E nimmt dabei in Abhängigkeit von N entweder zu (Bereich C) oder ab (Bereich D). Die höchste nachhaltige Extraktionsmenge ist bei einem Ressourcenbestand von  $N=\frac{K}{2}$  mit  $\bar{E}_{\rm max}=N_{\rm max}$  möglich.  $\bar{E}_{\rm max}$  wird deshalb als maximum sustainable yield (MSY) bezeichnet. Die Funktion N = f(N) gibt darüber hinaus für alle N nachhaltige Erntemengen und damit einen ökologisch optimalen Extraktionspfad für biotische Ressourcen an. Bei einer gegebenen Ressourcenmenge ist dieser durch konstante Extraktionsmengen pro Periode gekennzeichnet ( $\bar{E} = N$ ). Die Symmetrie der Funktion bringt es mit sich, daß alle $E \neq \bar{E}_{\max}$  für zwei Ressourcenmengen N nachhaltig sind. Die Symmetrie ist aber nicht vollkommen: während bei Beständen mit  $N > \frac{1}{2}$  geringe Überschreitungen der nachhaltigen Extraktion noch zu einem Gleichgewicht zurückführen können, sind im Bereich  $N < \frac{\kappa}{2}$  Erntemengen mit E > N instabil und können schnell zur Vernichtung der Ressource führen. Die waagerechten Pfeile zeigen jeweils die Richtung, in die sich N bewegt.

Ein im neoklassischen Sinne gesellschaftlich optimaler Extraktionspfad ergibt sich wiederum als Maximierung der gesellschaftlichen Nutzenfunktion (vgl. Gleichung 3.2.), wobei jetzt modifizierte Nebenbedingungen gelten. Neben dem auch bei der Nutzung nichterneuerbarer Ressourcen zu beobachtenden Primäreffekt der Verringerung von N durch die Entnahme wirkt ein Sekundäreffekt auf die Reproduktionsfähigkeit der Ressource. Die Lösung des Optimierungsproblems ist formal recht aufwendig, weshalb ihre Herleitung hier ausgespart bleibt.

<sup>70</sup> Grundlegend für diese Theorien ist Clark (1976), dort findet sich auch eine kleine Übersicht über die Entwicklung dieser Modelle seit der Formulierung eines logistischen Wachstumsmodells durch Verhulst 1838, vgl.

Clark (1976), S. 23.

Interessanterweise ergibt sich im Fall der monopolistischen Nutzung einer Ressource ein Extraktionspfad, der eine längerfristigere Nutzung erlaubt: "Der Monopolist erweist sich [...] als Ressourcenschoner", Hampicke (1992a), S. 105, vgl. auch Hotelling (1931), S. 151. Die Allokation bei Existenz eines Monopolis ist allerdings nicht pareto-optimal, der Monopolist setzt falsche Knappheitssignale, extrahiert die Ressource langsamer als gesellschaftlich gewünscht, vgl. Hampicke (1992a), S. 108.

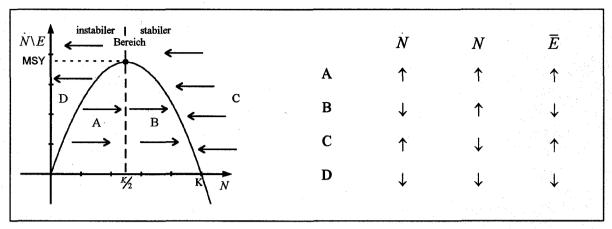


Abbildung 3.6.: Logistisches Wachstum und Nutzungsmöglichkeiten

Als Bedingung für ein gesellschaftliches Nutzenmaximum ergibt sich im Falle zweier Perioden<sup>71</sup>

$$u_0 = \frac{u_1(1 + \frac{dN}{dN_1})}{1 + r}$$
 (3.5.).

Nehmen wir zur Illustration von Gleichung 3.5. an, daß die Nutzung einer Ressourcenmenge N auf zwei Perioden,  $t_0$  und  $t_1$ , verteilt werden soll. Optimal wird die Nutzung, wenn  $u_0$  und  $u_1$  in einem Verhältnis stehen, das Gleichung 3.5. erfüllt. Die Aufschiebung der Nutzung jeder Einheit von N nach  $t_1$  erhöht den Nutzen  $u_1$  um den Faktor  $(1+\frac{dN}{dN_1})$ , worin  $\frac{dN}{dN_1}$  der sogenannte marginale Reproduktionsbeitrag ist. Gleichzeitig verringert sich der aufgeschobene Nutzen um den Diskontierungsfaktor  $\frac{1}{N+r}$ .

Die Voraussetzung für die Verfolgung eines ökologisch optimalen Extraktionspfades, also konstante Extraktionsmengen (weil  $u_0=u_1$ ), ergeben sich, wenn  $\sqrt[d]{d} v_1=r$ . Wird vorausgesetzt, daß r>0, dann muß auch  $\sqrt[d]{d} v_1>0$  sein. Dies gilt für alle  $N<\frac{\kappa}{2}$ . Die gesellschaftlich optimale Extraktionsmenge führt zu einem Ressourcenbestand  $N^*$ , der diese Bedingung erfüllt.

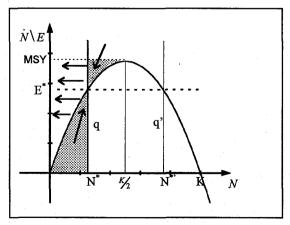


Abbildung 3.7.: Extraktion einer erneuerbaren Ressource

<sup>&</sup>lt;sup>71</sup> vgl. Endres/Querner (1993), S. 108 f.

Abbildung 3.7. zeigt die Kurve der Extraktionsmöglichkeiten als Senkrechte q auf  $N^*$ . Die Pfeile geben die Richtung der Veränderung des Ressourcenbestandes an. Das Verhalten einer Extraktionsunternehmung führt unter den gemachten Annahmen zu einem Extraktionspfad, der dem Kriterium der gesellschaftlichen Optimalität entspricht, aber nicht ökologisch optimal im Sinne von E=N sein muß. Tür die aus der profitmaximierenden Extraktion resultierende optimale Ressourcengröße  $N^+$  ergibt sich

$$N^{+} = \frac{K}{2} \left( 1 - \frac{i}{w} \right) \tag{3.6.}$$

w steht darin für die physische Reproduktionsrate. Der Quotient  $\frac{1}{w}$  wird als bionomic growth ratio bezeichnet. In ihm kommt die fundamentale Bedeutung des Zinses für die Ressourcennutzung zum Ausdruck. Wenn i=w, wächst die Ressource mit der selben Geschwindigkeit wie ein angelegtes Kapital. Der Ausdruck in der Klammer wird null und die gesellschaftlich optimale Ressourcengröße  $N^+=0$ ! Die entsprechende Ressource ist ökonomisch ineffizient, und es empfiehlt sich, sie sofort zu kapitalisieren.

Ein stabiles *bio-ökonomisches Gleichgewicht* existiert im Punkt  $(N^*, E^*)$  mit  $E^* = N$ . Unter diesen Bedingungen ist eine periodische Extraktion der Ressource in Höhe von  $E^*$  ökologisch und gesellschaftlich optimal. Es existiert aber kein ökonomischer Mechanismus, der theoretisch eindeutig in dieses Gleichgewicht führt. Nur für die schraffierten Flächen in Abbildung 3.7. läßt sich eine solche Bewegung herleiten. Wird bei einer Ressourcengröße  $N < N^*$  eine Menge E > N extrahiert, so droht die Vernichtung des Ressourcenbestands. Auffällig ist die theoretische Wirkung einer positiven gesellschaftlichen Diskontrate: Sie drückt die optimale Extraktionsmenge unter den MSY und macht Ressourcenbestände, die größer sind als  $N = \frac{K}{2}$ , gesellschaftlich suboptimal (vgl. Gleichung 3.6.). Die Existenz von Extraktionskosten, die sich mit Verringerung der Ressource erhöhen, schützt diese in gewissem Rahmen vor einer Übernutzung. Unter Unsicherheit über den momentanen Ressourcenbestand sowie die derzeitige Reproduktionsrate gilt aber immer, daß nur die konsequente Einhaltung der Regel "Ernte niemals oberhalb des Bestandswachstums!" den Bestand der Ressource sichern kann, wobei dieses Wachstum nicht genau zu bestimmen sein wird.

 <sup>72</sup> vgl. Endres/Querner (1993), S. 115.
 73 Hampicke (1992a), S. 86.

Dieser Fall ist empirisch vor allem für sehr große Tierarten, für die W relativ klein ist, wie zum Beispiel Wale oder langsam wachsende Ökosysteme, wie den Regenwald, relevant, vgl. Hampicke (1992a), S. 87. Ströbele widerspricht dieser Auffassung mit einem Verweis auf komplexere Multi-Species-Modelle und rückt die Übernutzung wieder in den Zusammenhang der Problematik fehlender Eigentumsrechte, vgl. Ströbele (1992a), S. 154. Daß in den von Ströbele bemühten Modellen andere Kosten-Nutzen-Kalküle eher bestandserhaltend wirken, widerlegt allerdings kaum Hampickes Auffassung, da es sich um Spezialfälle handelt, die den eigentlichen Zusammenhang zwischen Kapitalnutzung und Zins nicht in Frage stellen. Auch die Besitzerin Coasescher Verschmutzungsrechte wird zum Zwecke der intertemporalen Nutzenmaximierung Rechte in Höhe eines über ihrer eigentlichen Präferenz liegenden Emissionswertes verkaufen, wenn sie berechtigte Hoffnungen haben kann, daß die Anlage dieses Geldes auf dem Kapitalmarkt ihr zu einer Zukunft in einer Gegend mit besserer Umweltqualität verhelfen könnte, vgl. Betz/Lüken gen. Klaßen/Schelkle (1993), S. 120. Daß ein bestimmtes Verhältnis von Zinssatz zu Reproduktionsrate eine Übernutzung der Ressource nach

sich zieht, gilt also gerade auch für Ressourcen, die sich in eindeutigem Privateigentum befinden.

75 vgl. Endres/Querner (1993), S. 112; Ströbele (1987), S. 177 ff. Ein ähnliches Modell führt mit gleichem Ergebnis Radke (1995), S. 203 ff. vor.

76 Steigen im Spezialfall Extraktionskosten umgekehrt proportional mit der Ressourcenmenge, sind allein die

Steigen im Spezialfall Extraktionskosten umgekehrt proportional mit der Ressourcenmenge, sind allein die Erntemengen ökonomisch optimal, die sich bei den entsprechenden Ressourcenmengen ergeben, welche größer als der MSY sind, zum Beispiel q', vgl. Endres/Querner (1993), S. 119 und Hampicke (1992a), S.

<sup>&</sup>lt;sup>77</sup> vgl. Radke (1995), S. 209.

Erweiterungen und Verallgemeinerungen des Grundmodells der Nutzung erneuerbarer und nicht-erneuerbarer Ressourcen sind für die verschiedensten Fälle und Probleme formuliert worden. Dabei zeigte sich, daß der individuelle Extraktionspfad unter bestimmten Bedingungen gesellschaftliche Fehlallokationen hervorbringt.78 Insbesondere ist für eine optimale Allokation ein System von Zukunftsmärkten erforderlich, so daß nicht nur physisch vorhandene Güter, sondern auch solche, die erst in der Zukunft produziert werden oder erst dann zur Verfügung stehen, getauscht werden können.<sup>79</sup> Die notwendigen Zukunftsmärkte werden in der Theorie dann eröffnet, wenn die Transaktionskosten, wie angenommen, gleich null sind. In der Realität existieren diese Zukunftsmärkte jedoch aus verschiedenen Gründen nur für einige wenige Güter. Theoretisch schlägt sich dieser Mangel in einem Defizit an Information nieder. Selbst wenn alle Wirtschaftssubjekte gemäß der Annahme vollkommener Information alle verfügbaren Informationen kennen würden, reichten diese nicht aus, rationale Erwartungen über die Zukunft zu bilden. Auch für diesen Fall hat die neoklassische Theorie einige Modelle parat. Problematisch wird das Informationsdefizit jedoch, wenn beispielsweise ein ressourcen-extrahierendes Unternehmen seinen Aktivitäten eine aufgrund der Unsicherheit über die Zukunft von der gesellschaftlichen Diskontrate abweichende Rate zu Grunde legt. Im Falle eines - im gesellschaftlichen Sinne - zu kurzsichtigen Zeithorizonts, also einer zu hohen Diskontierungsrate, würde eine Ressource zu schnell extrahiert.

Insbesondere hinsichtlich der Nutzungsprobleme erneuerbarer Ressourcen wird in der Literatur die Allokation von *Allmende-Ressourcen* diskutiert.<sup>80</sup> Hier erscheint die Extraktion als Nutzung eines öffentlichen Gutes, von der Hardin zeigte, daß sie zu einer Übernutzung der Ressource führt.<sup>81</sup> Da die Nutzung des Allmende-Guts nur unterproportional in die (späteren) Kosten des Nutzers eingeht, wird dieser seinen Nutzen maximieren, indem er seine Nutzung der Ressource maximiert. Eine Allmende-Ressource hat so denselben Effekt wie eine unendlich hohe Diskontierungsrate:<sup>82</sup> Die Zukunft wird zu gering bewertet, als daß die Ressource gesellschaftlich optimal oder gar nachhaltig genutzt würde.

### 3.5. Ressourcenpolitik: Korrektur des Abbaupfades

Da die Spezifik ressourcenökonomischer Fehlallokationen in der Intertemporalität der Allokation liegt, soll sich die Darstellung wirtschaftspolitischer Instrumente auf dieses Problemfeld beschränken.<sup>83</sup>

Die überragende Bedeutung des Zinssatzes für die Extraktionsgeschwindigkeit scheint es nahe zu legen, diese bei bedarf durch eine Senkung des Zinssatzes zu verlangsamen. Eine solche Wirtschaftspolitik implizierte aber bereits theoretisch eine Gegenbewegung: Die Absenkung des Zinsniveaus, so eine zentrale Aussage der Theorie der Wirtschaftspolitik, kann eine Zunahme der Investitionstätigkeit induzieren. Die Beschleunigung der Akkumula-

<sup>&</sup>lt;sup>78</sup> Im einfachsten Fall verhindern externe Effekte der Ressourcennutzung eine optimale Allokation. Da die Internalisierung externer Effekte bereits diskutiert wurde, wird dieses Problem hier vernachlässigt.

<sup>&</sup>lt;sup>79</sup> Aus dieser Perspektive erscheint auch die Produktion nur als intertemporaler Tausch, vgl. Helmedag (1992), S. 95.

<sup>&</sup>lt;sup>80</sup> Der Begriff des Allmende-Guts wird also für eine erneuerbare Ressource gebraucht, wenn diese ein kollektives Gut darstellt.

<sup>&</sup>lt;sup>81</sup> vgl. Hardin (1968), S. 1244.

<sup>82</sup> vgl. Endres/Querner (1993), S. 131 und Hampicke (1992a), S. 89 f.

<sup>&</sup>lt;sup>83</sup> Die Darstellung beschränkt sich außerdem auf Fälle einer zu starken oder zu schnellen Nutzung der Ressource. Möglichkeiten der Korrektur einer zu langsamen Ressourcenextraktion ergeben sich weitgehend symmetrisch.

tion wäre mit einer Erhöhung der gesamtwirtschaftlichen Aktivität verbunden, die, bei gleichbleibender Ressourcenintensität, die Wirkung auf die Ressourcenextraktion konterkarieren könnte. Außerdem stellt der Zins eine zentrale Koordinationsgröße in Marktwirtschaften dar, deren Manipulation durchaus nicht vorhersehbare Folgen nach sich ziehen kann. Insgesamt ist eine Zinspolitik zur Verminderung der Extraktionsgeschwindigkeit wohl abzulehnen.84

Eine ökologisch orientierte Steuerpolitik kann entweder in Form einer Gewinnsteuer, einer Mengensteuer oder einer Extraktionswertsteuer konzipiert werden. Eine Gewinnsteuer wirkt im wesentlichen wie eine Erhöhung der Extraktionskosten und hat unter den Modellbedingungen kurzfristig keine Auswirkungen auf die Extraktionsgeschwindigkeit. Sie schließt lediglich langfristig jene Grenzressourcen aus, deren Extraktion nach Erhebung der Steuer nicht mehr lohnend möglich ist. Eine Steuer auf die genutzte Ressourcenmenge wirkt dagegen prinzipiell dämpfend auf die Extraktionsgeschwindigkeit, weil die in der Zukunft zu entrichtende Abgabe selbst abdiskontiert wird und damit geringer ist als die jetzt zu entrichtende Steuersumme. Der gleiche Zusammenhang gilt für eine Extraktionswertsteuer, mit der Einschränkung, daß sich hier die Steuersumme mit steigenden Preisen vergrößert. Diese Bewegung wird jedoch vom Diskontierungseffekt überkompensiert.85

Eine staatliche Informationspolitik kann vor allem der Stabilisierung der Erwartungen dienen. Als eine Form dieser Informationspolitik käme auch eine Technologiepolitik in Frage, die die Entwicklung ressourcensparender Techniken fördern könnte. Ebenfalls zur Informationspolitik gehören Maßnahmen zur Verbesserung der Umweltberichterstattung.86

Das Problem der Nutzung von Allmende-Ressourcen kann als Problem der Internalisierung bestimmter Kosten wirtschaftspolitisch im wesentlichen mit dem unter 3.3. behandelten Instrumentarium bearbeitet werden. Die Internalisierung in Form der Zuweisung von Eigentumsrechten ist dabei in zweierlei Weise möglich: Einerseits kann die Allmende parzelliert werden - dieses Verfahren bietet sich vor allem bei der Regulierung von Ressourcen an, die räumlich gebunden sind. Im Falle räumlich mobiler Ressourcen - das klassische Beispiel sind Meerestiere - bietet sich eine der Lizenzlösung ähnliche Zuweisung von handelbaren Extraktionsrechten an. Extraktionsmenge und -geschwindigkeit können mit ihnen politisch vorgegeben werden.87

### 3.6. Zusammenfassung und Kritik

Die neoklassische Ökonomik behandelt das Umweltproblem aus zwei Perspektiven. Externe Effekte sind die Ursache für eine gesellschaftlich sub-optimale Allokation. Die Theorie eruiert die Möglichkeiten der Internalisierung externer Effekte durch Steuern oder die Zuweisung von Eigentums- beziehungsweise Verschmutzungsrechten. Ziel ist es, eine gesellschaftlich optimale Allokation sicherzustellen. Für die Umweltproblematik heißt das, einen optimalen Verschmutzungsgrad herzustellen. Dieser soll durch einen marktvermittelten Interessenaustausch zwischen den Individuen erreicht werden. Die Legitimation für das Vorgehen entstammt den Grundsätzen des Liberalismus. Nach diesen könne der Markt die Präferenzen der Individuen am besten koordinieren. Daß das Ergebnis ein optimaler Ver-

<sup>84</sup> vgl. Endres/Querner (1993), S. 86 f.

<sup>85</sup> vgl. Endres/Querner (1993), S. 88 ff.

<sup>86</sup> vgl. Wicke (1993), S. 250 f.

<sup>&</sup>lt;sup>87</sup> vgl. Endres/Querner (1993), S. 134 ff..

schmutzungsgrad sei, liege an den Präferenzen. Kein (anderes) demokratisches Verfahren könne zu einem besseren Ergebnis führen, da offensichtlich der Wunsch nach Umweltverschmutzung bestehe.

Als zweitens Problem stellt sich die *intertemporale Allokation* von Ressourcen. Die Analyse stützt sich wesentlich auf Instrumente der Kapital- und Zinstheorie. Gesucht wird nach einem gesellschaftlich optimalen Extraktionspfad einer Ressource. Die Ressource erscheint als Kapital, und die Optimierung ihrer Nutzung orientiert sich an den Möglichkeiten zur Verwertung von Geldkapital. Die Festlegung eines gesellschaftlich optimalen Zustands ist wesentlich schwieriger als in der statischen Theorie, da nicht klar ist, inwieweit der Nutzen zukünftiger Generationen die Lage des Optimums bestimmen kann oder soll. Wirtschaftspolitische Vorschläge zur Regulierung von Extraktionspfaden werden wesentlich zurückhaltender als in den Internalisierungskonzepten gemacht. Auch hier werden Steuern oder Zuweisungen von Eigentums- beziehungsweise Nutzungsrechten als adäquate Instrumente beurteilt. Im Allgemeinen liegt der Ressourcenökonomik aber ein erheblich größeres Maß an Marktoptimismus zugrunde.

Dabei bringt die Ressourcenökonomik die Umweltökonomik erst zu ihrem Recht. Sind alle Mengenbeschränkungen und Präferenzen durch die Internalisierung externer Effekte für die Entscheidungen der Wirtschaftssubjekte vorgegeben, dann können die Ressourcen gemäß den intertemporalen Kalkülen der Ressourcenökonomik genutzt werden. Die Sinnhaftigkeit der aus der Umweltökonomik abgeleiteten Konzepte bestimmt sich somit weitgehend über die Angemessenheit der Allokationsergebnisse, die die Ressourcenökonomik vorhersagt! Nur wenn in der intertemporalen Welt tatsächlich alles in Ordnung ist, kann die Internalisierung als richtige Strategie gelten.

Auch im folgenden muß sich die Darstellung auf einige vorgebrachte Hauptargumente beschränken.<sup>88</sup> Nebenbei kann man die Frage, welche Erkenntnisse sich aus der neoklassischen Analyse des Verhältnisses von ökonomischem und ökologischem System ziehen lassen, durchaus für sinnvoller erachten als eine Abrechnung mit der unbeliebten Neoklassik.

### 3.6.1. Das Diskontierungsproblem

Beginnen wir mit einem eher impliziten Problem der intertemporalen Analyse. Die Problematik des Diskontierungsansatzes wurde bereits kurz angedeutet. Sicherlich lassen sich empirische Anhaltspunkte für ein myopisches Verhalten von Individuen finden, fraglich ist allerdings, ob dieses Verhalten adäquat in einer neoklassischen Modellwelt abzubilden ist. Hinzu kommt eine offensichtliche Ungenauigkeit im Umgang mit den relevanten Diskontierungsraten. So wird die Diskontierungsrate r aus Gleichung 3.1. oft als soziale Diskontierungsrate bezeichnet und auf die intergenerative Diskontierung nach Gleichung 3.2. angewendet. Hampicke hat auf die Brisanz dieses Vorgehens aufmerksam gemacht und die Unterscheidung vier verschiedener Diskontierungsraten vorgeschlagen.<sup>89</sup>

Die *Myopie-Rate r* soll, wie in Gleichung 3.1., eine Präferenz für Gegenwartskonsum aufgrund allgemeiner Ungeduld zum Ausdruck bringen. Tatsächlich widerspricht ein myopisches Verhalten der Annahme individuell rationalen Verhaltens. Gleichung 3.1. läßt sich für den Gesamtnutzen über den Zeitraum T fassen als

Eine umfangreichere Sammlung von kritischen Auseinandersetzungen mit der Neoklassik, wie sie aus verschiedenen theoretischen Blickwinkeln vorgebracht werden können, findet sich in Beckenbach (Hg.) (1992).

Hampicke (1992a), S. 130 ff.

$$U(T,r,n(t)) = \int_{0}^{T} u(n(t))e^{-rt}dt$$
 (3.5.),

worin U der Gesamtnutzen eines Individuums durch den Konsum von Güter- oder Ressourcenmengen n(t) über den Zeitraum T ist. Der Nutzen zu einem Zeitpunkt t wird mit der Myopie-Rate r abdiskontiert, ein späterer Nutzen zählt also aus heutiger Sicht (t=0) weniger. Wird eine Ressourcenmenge jedoch nach Gleichung 3.5. mit einer positiven Diskontierungsrate über einen bestimmten Zeitraum verteilt, dann ist diese Optimalität selbst zeitabhängig. Die Verteilung, die am ersten Tag errechnet wurde, ist aus der Sicht des zweiten Tages suboptimal. Weil nach der Gegenwartspräferenz der heutige Konsum dem morgigen, morgen aber der sofortige Konsum dem an den folgenden Tagen vorgezogen wird, muß nach Gleichung 3.5. bei einer Diskontierung die Menge, die für t=1 aus Sicht von t=0 errechnet wird, von der abweichen, die aus der Sicht von t=1 für den sofortigen Verbrauch errechnet wird. Jede diskontierte Verteilung gilt nur für einen Zeitpunkt als nutzenmaximierende und wird daher von einem rational handelnden Individuum zum nächsten Zeitpunkt revidiert werden müssen. Die einzige Verteilung, die über einen gesamten Zeitraum T gültig bleiben wird, ist mit r=0 möglich. Wenn die Individuen in der neoklassischen Modellwelt in dem Sinne intertemporal rational handeln, daß sie ihre Handlungen später nicht bereuen müssen, dann dürfen sie unter der Annahme vollkommener Information nicht in der in Gleichung 3.5. angegebenen Weise mit r > 0 diskontieren.<sup>91</sup>

Eine Diskontierung ist zulässig, wenn die Myopie-Rate r durch eine Rate  $\pi$  ersetzt wird, die die *Ungewißheit* der Individuen über die Zukunft zum Ausdruck bringt. Im Falle der Ungewißheit wäre die Diskontierung zukünftigen Nutzens rational, da mit steigender zeitlicher Distanz dieser unwahrscheinlicher würde. Hier handelt es sich aber um eine andere Ursache der Diskontierung, nämlich Unsicherheit - und nicht Ungeduld!<sup>92</sup>

Mit einem anderen Fall der Diskontierung hatten wir es in Gleichung 3.2. zu tun: Hier stellte sich der gesellschaftliche Gesamtnutzen aus der Nutzung einer Ressource als Summe der Individualnutzen, abdiskontiert mit einer *intergenerativen Rate*, deshalb zur Unterscheidung jetzt c genannt, dar:

$$U(T,c,n(t)) = \sum_{j=0}^{T} u_{j}(n(t))e^{-ct}dt$$
 (3.2.a).

In diesem Fall wird durch die Diskontierung nicht der eigene spätere Nutzen niedriger bewertet, sondern der einer späteren Generation. Diese Maßnahme wird bisweilen ad hoc aus der bereits fraglich gewordenen individuell-myopischen Diskontierung abgeleitet. Neben dem Verweis auf die Inkonsistenz der individuell-myopischen Diskontierung kann ein weiterer Einwand vorgebracht werden: Warum sollte der Nutzen in der Zukunft lebender Individuen diskontiert werden, während der Nutzen gegenwärtig lebender Individuen nicht diskontiert wird, wenn doch Zeit und Raum strukturell gleiche Allokationsparameter sind? Die Diskontierung des Nutzens zukünftiger Generationen ist nichts anderes, als ein negativer externer Effekt. Weil die Interessen zukünftiger Generationen bei der Allokation in der Gegenwart weniger Berücksichtigung finden als die Interessen der gegenwärtigen Marktteilnehmer, geht die gegenwärtige Vernutzung von Ressourcen in die Nutzen- und Produktionsfunktionen zukünftiger Generationen ein, ohne daß mit diesen eine adäquate Markt-

<sup>90</sup> vgl. Hampicke (1992a), S. 145 ff. Dort findet sich auch eine formale Herleitung.

<sup>&</sup>lt;sup>91</sup> Dieses Ergebnis wird diskutiert in Hampicke (1992b), S. 128 ff. und Hampicke (1992a), S. 197 ff. Vgl. auch die Diskussion bei Elster (1987), S. 96 ff.

Auch gegen eine Diskontierung mit  $\pi$  sind Einwände vorgebracht worden. Folgt man diesen zumindest teilweise, so muß angenommen werden, daß  $\pi$  relativ klein ist, vgl. Hampicke (1992a), S. 192 ff. <sup>93</sup> vgl. Fußnote 64, S. 64.

oder Kontraktvermittlung bestünde. Das heißt, daß die intergenerative Diskontierung keine pareto-optimale intertemporale Allokation zuläßt.

Schließt man die Diskontierung aufgrund der Ungewißheit über die Zukunft - annahmengemäß oder logisch<sup>94</sup> - aus, so beschränkt sich die Diskussion auf formale Gründe für eine Diskontierung, die eher auf die Vermeidung theoretischer Probleme abzielen, als daß sie sich mit den theoretischen Argumenten gegen die intergenerative Diskontierung auseinandersetzten.<sup>95</sup> Innerhalb der neoklassisch-individualistischen Analyse ist die intergenerative Nutzendiskontierung inkonsistent.<sup>96</sup> Auch hier gilt wieder, was bereits am Beispiel der Myopie-Rate diskutiert wurde: Bestritten wird nicht, daß eine solche Diskontierung der Zukunft real stattfindet. Vielmehr wird bezweifelt, ob ein solches Verhalten in einer individualistischen Modellgesellschaft mit der theoretischen Abstraktion wie in der Neoklassik modelliert werden kann! In diesem Modell müßte die Diskontierung des Nutzens zukünftiger Generationen als negativer externer Effekt interpretiert werden, mit der Folgerung, daß dieser internalisiert werden müßte, bis die Diskontierungsrate null würde!

Dieses Ergebnis bringt Turbulenzen in die neoklassische Modellwelt: Würde die intergenerative Diskontierung aufgegeben, dann führte der Abbau einer Ressource durch einen gewinnmaximierenden Extrakteur nicht mehr zu einem gesellschaftlichen Optimum, die Ressource würde zu schnell abgebaut. Wird allerdings auch die erste Kritik anerkannt, nach der rationale Individuen in einer neoklassischen Modellwelt ihren Nutzen ebenfalls nicht diskontieren dürften, dann ist das Zusammentreffen von individueller Gewinn- und gesellschaftlicher Nutzenmaximierung wieder gewährleistet. Die theoretische Situation ist also verworren, und die Diskussion scheint erst am Anfang zu stehen.

Eine weitere Form der Diskontierung kam in Gleichung 3.4. zum Ausdruck:

$$p_0 = p_t e^{-it} (3.4.),$$

der optimale Abbaupfad ist abhängig vom *Zinssatz i*. Dieser Zusammenhang verweist pointiert darauf, daß die Neoklassik Ressourcen als Kapital auffaßt. Besonders deutlich zeigte sich dies in Gleichung 3.6. Lebewesen, deren Wert durch Vermehrung langsamer steigt als der Kapitalwert durch Zinsen, sind ökonomisch ineffizient und sozusagen zur sofortigen Verwertung verurteilt. Selbstverständlich ist in der Modellwelt der homines oeconomici die Extraktion einer Ressource und damit die Existenz von Tierarten von deren Verwertbarkeit für die Profitmaximierung abhängig. Hampickes Einwand, diese Behauptung sei anfechtbar, weil die Gefährdung einer Tierart verringert würde, wenn ein Interesse an deren Existenz bestehe, <sup>97</sup> trifft nicht den Kern dieser Behauptung, sondern läßt sich eher als Kritik an der Möglichkeit zur Artikulation von partiellen (Profit-)Interessen verstehen. Denn entscheidend für die Existenz bleibt ja ein manifestes (Profit-)Interesse - für oder gegen eine Fortexistenz.

Die Forderung nach Abschaffung des Zinses oder zumindest der Senkung auf ein Niveau, das Konsequenzen für den Bestand biotischer Ressourcen ausschließt, liegt nach diesen Einsichten nahe. Erstaunlicherweise sind sie in der individualistischen Modellgesell-

<sup>94</sup> vgl. Hampicke (1992a), S. 286 ff.

An erster Stelle steht dabei der Einwand, daß das in Gleichung 3.3. bemühte Integral bei  $T=\infty$  ohne Diskontierung nicht konvergiere und in diesem Fall nicht über ein Maximum verfüge. Dieses Argument ist nicht nur aus moralischen Gründen, weil eine Entscheidung über die intergenerative Diskontierung nicht von einem formal-mathematischen Kriterium abhängig zu machen sei (vgl. Nutzinger/Radke (1995b), S. 232), abzulehnen. Die Unlösbarkeit des Maximierungsproblems, die ohnehin nur scheinbar besteht, verweist vielmehr auf die formale Unzulänglichkeit des utilitaristischen Ansatzes, vgl. Hampicke (1992a), S. 284 ff.

<sup>&</sup>lt;sup>96</sup> vgl. Hampicke (1992a), S. 290 ff. Hampicke stützt diese These mit Argumenten von Georgescu-Roegen, Pigou und Harrod, vgl. ebd., S. 297. Zur ethischen Diskussion um die Diskontierung vgl. beispielsweise Birnbacher (1989).

<sup>&</sup>lt;sup>97</sup> vgl. Hampicke (1992a), S. 107.

schaft der Neoklassik unnötig. Hier liegt der Zins aufgrund der Abwesenheit von Inflation und individueller Myopie in der Regel so niedrig, daß eine Gefahr für Lebewesen ausgeschlossen werden kann. Sogar eine Abschaffung des Zinses erscheint in Form einer "hochgradig kollektiven Option" innerhalb des Modells möglich. Nähern wir uns der Realität, so zeigt sich, daß dem Zins allemal eine herausragende Bedeutung innerhalb der Allokation zukommt.

Was schließlich bleibt, ist die Vermutung, daß aufgrund der skizzierten Inkonsistenzen nicht einmal in der neoklassischen Modellwelt eine permanente Differenz zwischen individuell und gesellschaftlich optimaler Ressourcennutzung ausgeschlossen werden kann. Inbesondere dann, wenn nicht intergenerativ diskontiert werden darf, wird die individuelle Übernutzung einer Ressource die Regel sein. Das heißt, daß die im Rahmen der Allmende-Problematik und der Coase-Lösung skizzierte Forderung nach Zuweisung von Eigentumsrechten nicht darauf vertrauen kann, daß die Nutzung durch einen Akteur dem gesellschaftlichen Optimum genügt. Die Allmende kann durch viele gesellschaftlich suboptimal genutzt werden, und sie kann durch ein Individuum suboptimal genutzt werden.

#### 3.6.2. Welche Informationen liefert der Markt?

Wie oben skizziert, läßt sich das allgemeine Gleichgewicht der Neoklassik als spezifische Form eines gesellschaftlichen Interessenabgleichs interpretieren. Die Suche nach Möglichkeiten der Internalisierung entspricht der Suche nach Möglichkeiten, bisher "unsichtbare" Transaktionen in diesen Prozeß einzubeziehen. Als Problem der Internalisierung erwies sich die Feststellung der relevanten Grenzschadens- und Grenznutzenfunktionen. Der praktische Vorteil der Coase-Lösung liegt in der Möglichkeit der endogenen Präferenzbestimmung durch einen Bargaining-Prozeß. Vorschläge, die Höhe eines möglichst optimalen Pigou-Steuersatzes über Analysen der Zahlungsbereitschaft zu bestimmen, sind dagegen aus immanenten Gründen als ineffizientere Lösungen zu betrachten. Nur vor dem allwissenden Auktionator offenbaren die Individuen ihre wahren Präferenzen. Die apriorische Bewertung einer Umweltvernutzung erweist sich somit als äußerst schwierig.<sup>99</sup>

Schalten wir dieses Problem annahmegemäß aus, so gilt die Aufmerksamkeit der prinzipiellen Abbildbarkeit ökologischer Zusammenhänge in einem System relativer Preise, also der Frage, ob Umwelt- oder Ökosysteme als Gut im neoklassischen Sinne behandelt werden können. Interessant werden in diesem Zusammenhang noch einmal die Annahmen, die den neoklassischen Konsum- und Produktionsfunktionen zugrunde liegen. Nach diesen müssen Güter homogen und beliebig teilbar sein, Anforderungen, die ökosystemische Zusammenhänge ebensowenig erfüllen wie "normale" Güter. Für den hier diskutierten Zusammenhang verweist die Problematik dieser Voraussetzung jedoch auf die Notwendigkeit einer Erweiterung des theoretischen Rahmens, weil die Nichterfüllung dieser Annahme der Existenz einer eigenständigen Reproduktionslogik der Umweltsysteme, wie sie beispielsweise für ökologische Systeme in Abschnitt 2.2. skizziert wurde, geschuldet ist.

Eine andere Schwierigkeit ergibt sich aus einer weiteren Interpretation des Coase-Theorems. Alle Formen der marktförmigen Internalisierung externer Effekte, also auch Ab-

<sup>&</sup>lt;sup>98</sup> vgl. Hampicke (1992a), S. 257.

Der Begriff Bewertung wird hier dem der Monetarisierung vorgezogen, weil die neoklassische Modellwelt eine Tauschökonomie ist, die auf Geld verzichten kann. Untersucht man die Möglichkeiten einer Monetarisierung, ergeben sich in einer monetären Theorie weitergehendere Probleme als sie im folgenden diskutiert werden, vgl. Beckenbach (1989a), S. 6 f.

vgl. hierzu auch Hampicke (1989).

gaben und Zertifikate, weisen zumindest implizit Eigentumstitel zu, denn muß für die Nutzung eines Gutes bezahlt werden, so muß an jemanden bezahlt werden, und diesem wird das Gut dann zugeschrieben werden können. 101 So gesehen werden Eigentumsrechte an zu alloziierenden Gütern zur Bedingung einer pareto-optimalen Marktallokation. Die Zuweisung von Eigentumsrechten setzt allerdings eine individuelle Zuweisbarkeit von Nutzungsrechten voraus, eine Eigenschaft, die öffentliche Güter nicht erfüllen. Mit dem Vorschlag zur Internalisierung wird also unterstellt, daß öffentliche Güter in private Güter überführt werden können. Dies mag zwar für einige öffentliche Güter zutreffen. Für die meisten umweltrelevanten Güter muß aber unterstellt werden, daß es sich um strukturell öffentliche Güter handelt, deren Nutzung nicht privatisierbar ist. Hinzu kommt noch die Vernachlässigung der Aufnahme-, Reaktions- und Informationszeiten. Die umweltrelevanten Auswirkungen des individuellen Handelns können nicht, wie dies in der neoklassischen Modellwelt erforderlich wäre, unendlich schnell festgestellt oder gar antizipiert werden. Die Bedeutung der Anpassungs- und Assimilationszeiten der Umweltsysteme für die Optimalität der Allokation wird am Beispiel des in Abbildung 3.7. dargestellten bio-ökonomischen Gleichgewichts deutlich. Die optimale Ressourcengröße  $N^*$  variiert mit dem Zinssatz. Steigt dieser, ergäbe sich ein neuer, niedrigerer ökonomisch optimaler Ressourcenbestand  $N^*$ . Bei sinkendem Zins würde  $N^{*}$  steigen. Da angenommen werden darf, daß der Zinssatz schneller fluktuiert als die Ressourcengröße, ist das Erreichen eines bio-ökonomischen Gleichgewichts unter Echtzeit nicht zu erwarten. 102

Selbst wenn man von diesen Problemen absieht, muß festgestellt werden, daß allein das Eigentum an einer Ressource keinesfalls "ökologisch richtige" Preise sichern könnte. Für den Eigentümer ergeben sich Knappheitskriterien, die den Mengenbeschränkungen des entsprechenden Umweltsystems nicht entsprechen müssen. Und was für den Eigentümer gilt, gilt für alle Marktteilnehmer: Eine extensive Ressourcenförderung, die das Angebot erhöht, läßt den Preis sinken, während die potentiell verfügbare Menge der Ressource abnimmt.<sup>103</sup>

Diese Argumente unterstreichen eine Einsicht, die die neoklassische Umwelt- und Ressourcenökonomik völlig unspektakulär eröffnet: Die Mengeninformationen, die der Markt liefert, sind umweltpolitisch nicht akzeptabel! Und dies im wesentlichen aus zwei Gründen: Erstens wäre der Gleichgewichtspreis eines Umweltgutes nur durch die Zuweisung von Eigentumsrechten und eine echte Markttransaktion zu bestimmen. Hierzu müßten alle Handlungsfolgen bereits vor den Handlungen bekannt sein. Da diese Voraussetzungen nicht zu erfüllen sind, muß das Ziel einer pareto-optimalen Internalisierung aufgegeben werden. Zweitens kann die Möglichkeit nicht ausgeschlossen werden, daß individuelle und gesellschaftliche Diskontierungsraten divergieren. Diese Divergenz begründet zeitliche externe Effekte, die aufgrund der Nichtteilnahme zukünftiger Generationen am Marktgeschehen unberücksichtigt bleiben. Ein Auseinanderfallen von individueller und gesellschaftlicher Op-

<sup>&</sup>lt;sup>101</sup> vgl. Hampicke (1989), S. 30.

<sup>&</sup>lt;sup>102</sup> vgl. Beckenbach (1996), S. 327.

Es ist daher unbedingt notwendig, zwischen Mengenrestriktionen und Knappheit zu unterscheiden. Die Bedeutung dieser Differenz für die reale Weltwirtschaft zeigt Massarrat anhand der Entwicklung der Ölpreise. Im *Dual-System* der Weltwirtschaft sei den meist peripheren ressourcenliefernden Ökonomien die Möglichkeit verwehrt, ihren Nutzen durch die Wahl alternativer Produktionen zu maximieren. Sie müßten die Industrieländer zu Dumpingpreisen mit Ressourcen beliefern, da der wachsende Schuldendienst nur durch Einnahmesteigerungen aufgrund von Angebotsvermehrung aufzubringen sei. Die externe Restriktion Verschuldung stellt so im internationalen Rahmen einen ökonomischen Mechanismus dar, der die Information über Knappheit, wie sie in den Marktpreisen zum Ausdruck kommt, völlig von den realen Mengenrestriktionen entkoppelt, vgl. Massarrat (1993), S. 102 ff. und S. 199 ff.

timalität konnte bereits innerhalb des Modells nicht ausgeschlossen werden. Die marktradikale Lösung, die lediglich auf die monetäre Internalisierung externer Effekte setzt, ist damit auch im Rahmen der neoklassischen Kriterien in der Realität inadäquat.

Für die geforderte politische Regulation bestehen zwei Alternativen. Die Festlegung von Mindest- oder Höchstpreisen für Ressourcen hätte zwar auch eine Änderung der Ressourcennutzung zur Folge, diese wäre aber abhängig von der jeweiligen Nachfrage-Elastizität. Da die Regulierung sich ohnehin auf Mengenziele beziehen würde, ist es sinnvoller, diese vorzugeben. Eine mengenorientierte Umweltpolitik setzt Mengenrestriktionen, die sich im Idealfall an spezifischen naturwissenschaftlichen und ökologischen Erkenntnisse orientieren. <sup>104</sup> Dem Markt kommt die Funktion zu, die festgelegten Mengen auf alternative Verwendungsmöglichkeiten zu verteilen. "Gesamtwirtschaftliche und gesellschaftliche Ziele sind implementiert als Bedingungen für dezentrale Entscheidungen". <sup>105</sup> Folgt man dem Argument, daß Preise keine Informationen über Mengenbeschränkungen liefern können, dann ist die politische Mengenregulierung unumgänglich. Ökologisch notwendige Mengenrestriktionen müssen politisch gesetzt werden. Dieses *Critical-loads-Prinzip* scheint sich mittlerweile auch in der neoklassischen Umweltökonomik durchgesetzt zu haben. <sup>106</sup>

Dem neoklassischen Konzept liegt die Auffassung zugrunde, daß der Anstieg des Preises für ein Gut die Wirtschaftssubjekte dazu bewegen wird, dieses zu substituieren. Die Möglichkeit verschiedener Nachfrageelastizitäten und die damit verbundenen Probleme waren in den unterschiedlichen Ansätzen bereits mitbedacht. Dabei wurde unterstellt, daß Güter oder Produktionsinputs grundsätzlich substituierbar sind. Während diese Annahme hinsichtlich der Substituierbarkeit von Konsumgütern als wenig problematisch verstanden wird, wurde die Substituierbarkeit von Produktionsinputs in den 70er Jahren heftig diskutiert.

Die in der neoklassischen Theorie benutzte CES-Produktionsfunktion<sup>107</sup> unterstellt die Möglichkeit zur *Substitution* der Produktionsfaktoren gemäß bestimmter Parameter. Diese Substituierbarkeit einer Ressource durch bestimmte andere, kombinierte Produktionsfaktoren ist der Kern der Debatte zwischen der neoklassischen Wachstumstheorie und den von dieser als *Doomsday-Propheten* gescholtenen WarnerInnen vor einem Ende der ökonomischen Tätigkeit aufgrund des Versiegens der Rohstoffquellen.<sup>108</sup> Solow konnte in dieser Auseinandersetzung zeigen, daß nur bei bestimmten Eigenschaften der Produktionsfunktion der Ressourceneinsatz nicht substituierbar ist, daß aber im allgemeinen von der Möglichkeit zu Substitution ausgegangen werden könne.<sup>109</sup> Die Substitutionsmöglichkeit wird bei einer unverfälschten Signalwirkung durch den Marktpreis "entwickelt" und bei einem bestimmten Preis der knappen Ressource zum Einsatz kommen. Die prinzipielle Substituierbarkeit einer Ressource durch akkumuliertes Kapital wie in Solows Modell impliziert allerdings eine enorme Kapitalakkumulation. Hierzu sind immer größere Mengen von Kapital notwendig. Diese müßten, so die Kritik, bald negative externe Effekte in Form von Umweltschädigungen hervorbringen. "Eine Abhilfe gegen die Überakkumulation kann nur aus

<sup>&</sup>lt;sup>104</sup> Diese Auffassung ist später noch zu diskutieren, vgl. Kapitel 5.

<sup>&</sup>lt;sup>105</sup> Maier-Rigaud (1994), S. 19.

Dietz/v.d. Straaten zeigen die Umorientierung von einer pigouvianischen Internalisierung zu einer Mengenorientierung anhand der Umweltpolitik in den Niederlanden, vgl. Dietz/v.d. Straaten (1992), S. 242 ff.

Of Die CES-Produktionsfunktion enthält die bekanntere Cobb-Douglas- und andere Produktionsfunktionen als Sonderfall, vgl. Stobbe (1991), S. 202 ff.

so zum Beispiel Meadows et al. (1973). Einen Überblick über die Auseinandersetzung zwischen Vertreterinnen und Vertretern neo-malthusianischer Theorien und den substitutionsoptimistischen "Cornucopians" bietet Ayres (1993), S. 190 ff.

<sup>&</sup>lt;sup>109</sup> vgl. Solow (1974a) und Solow (1974b).

technischem Fortschritt kommen, der zwar nicht ausgeschlossen werden kann, auf dessen Eintreffen jedoch auch nicht blindlings vertraut werden kann". 110 Es ist also durchaus nicht verfehlt, der neoklassischen Doomsday-Kritik einen deplazierten Optimismus zu unterstellen.

Eine fundamentale Kritik trifft das Substitutionsparadigma als solches: Arten oder - wenn man den Ressourcenbegriff weiter fassen will - Umweltsysteme - sind schlechterdings nicht substituierbar. Die Zerstörung von Umweltsystemen und das Aussterben bestimmter Arten entziehen sich als irreversible Prozesse der Bewertbarkeit, weil die externen Kosten unendlich groß werden - die preisliche Seite der Nicht-Substituierbarkeit.

### 3.6.3. Individuum, Gesellschaft und Ökonomie

Die Fixierung auf die marktförmige Vergesellschaftung hinterläßt tiefe Spuren im theoretischen Gebäude der Neoklassik. Gesellschaft ist in der "naiven Neoklassik" nicht mehr als ein "strukturloses Konglomerat dissoziierter Individuen", 111 weil diese als anonyme Subjekte lediglich über Märkte interagieren. Dabei werden die autonomen Subjekte in ihrem Verhalten von einigen grundlegenden Normen beschränkt. So darf der Individualnutzen ausschließlich durch Tausch, nicht aber durch Betrug, Diebstahl oder ähnliche Praktiken maximiert werden. Das Privateigentum und einige nachgeordnete Regelungen müssen anerkannt werden. 112 Erklärt aber wird weder die Entstehung dieser Normen noch die von Institutionen - so wird zumindest von der "naiven" Neoklassik die Existenz von Märkten stets vorausgesetzt.

Die Normenfolgsamkeit der Individuen muß groß sein, wenn das Allokationsergebnis inter- und intragenerationell "gerecht" sein soll. 113 Angesichts der Tatsache, daß die Neoklassik diese Gerechtigkeit unterstellt, scheint es naheliegend, die Prognose eines Free-rider-Verhaltens im Falle reiner Kollektivgüter anzuzweifeln. Hampicke meint hier eine Inkonsistenz der neoklassischen Ökonomik entdeckt zu haben, weil im Fall der Allokation privater Güter die Befolgung von Normen unterstellt werde, im Fall der Allokation öffentlicher Güter aber von unkooperativem Verhalten ausgegangen werde. 114 Ist also die "Tragik der Allmende" ein (theoretischer) Mythos?

Theoretisch ist nicht die Befolgung der Norm ein Problem, denn diese wird vorausgesetzt, sondern die Implementierung der Norm. So interpretiert, läßt sich Hampickes Einwand genauer formulieren: Warum werden bezüglich der Allokation von öffentlichen Gütern keine Normen implementiert? Offensichtlich krankt die neoklassische Modellgesellschaft an Gesellschaftlichkeit. Weil die Individuen keine kollektiv handlungsleitenden Normen zu implementieren vermögen, führt die Verfolgung des mikrorationalen Nutzenmaximierungskalküls zu makroökonomisch irrationalen Ergebnissen.<sup>115</sup>

Dies ist kein prinzipieller Einwand gegen den methodologischen Individualismus, sondern gegen die Beschränkung auf die Vergesellschaftung über Märkte. Insbesondere wird zu

<sup>&</sup>lt;sup>110</sup> Hampicke (1992a), S. 119.

<sup>&</sup>lt;sup>111</sup> Hampicke (1992a), S. 36.

Daß alle Interaktionen in der Theorie marktvermittelt sind, schränkt auch die Modellierung elementarer Produktionsprozesse ein. Es wurde bereits darauf hingewiesen, daß die Neoklassik versucht, auch die Produktion als Tausch zu interpretieren.

Ein Versuch, zu definieren, was unter dieser Form von Gerechtigkeit verstanden werden könnte, macht Hampicke (1992a), S. 50 ff. Zur Übersicht vgl. Rawls (1979).
 vgl. Hampicke (1992a), S. 369.

Die angestrebte Form der Kollektivität würde überdies keineswegs dem Grundsatz des Individualismus widersprechen, vielmehr wäre sie logisch aus dem Verhalten der Individuen abgeleitet.

zeigen sein, daß die Analyse der hier beschriebenen Diskussion durchaus mit individualistischen Instrumenten weiter verfolgt werden kann. Wenn allerdings die Konzeption umweltpolitischer Vorschläge auf einen engen Individualismus beschränkt bleibt, weil die hinter dem Marktoptimismus sich verbergenden Setzungen zu angeblich wissenschaftlichen Erkenntnissen mutieren, dann bleibt die Analyse bei der vermeintlich höchsten Rationalität des Individuums und deren Verteidigung stehen. Die gesellschaftlichen Rahmenbedingungen aber, unter denen das mikrorationale Handeln immer wieder zu makroskopisch irrationalen Ergebnissen führt, bleiben außerhalb der Diskussion.<sup>116</sup>

Was die Neoklassik zeigt, ist, wie diese dissoziierten Individuen nach Maßgabe individueller Rationalität Güter nutzen. Dazu werden Aussagen über Entscheidungsregeln gemacht, die von den Individuen unter den getroffenen Annahmen befolgt werden. Entsprechend resultieren Regeln, die für eine Internalisierung anzuwenden sind. Dabei interagieren die Individuen nur über Märkte, und entsprechend eingeschränkt ist ihr Handlungspotential. Die größte Frage ist unter diesen Bedingungen, weshalb externe Effekte überhaupt existieren sollten. In der neoklassischen Modellwelt scheint ihre Existenz jedenfalls unbegründet. Die Individuen verfügen über vollkommene Voraussicht und befolgen individualistische Normen, sodaß einer Internalisierung nichts im Weg stehen dürfte. Dabei bleibt der neoklassische Internalisierungs-Begriff selbst marktfixiert. Kriterium für die Qualität der Instrumente ist notwendig seine ökonomische Effizienz. Zumindest hinsichtlich der Festlegung der Standards muß jedoch die Fixierung auf eine Marktvermittlung aufgegeben werden, weil sich kein Mechanismus finden läßt, der in der Realität die Funktion des Auktionators übernehmen könnte. Das Bewertungsproblem hebelt den Markt als Allokationsinstanz aus und erzwingt die Aufgabe des Pareto-Kriteriums als umweltpolitischer Leitidee. 117

Die Beschränkung auf die Instrumentendiskussion bleibt weit hinter dem zurück, was in Abschnitt 2.3. mit dem Begriff der Internalisierung von Handlungsfolgen umrissen wurde. Der Begriff der Internalisierung, der der neoklassischen Diskussion größtenteils zugrunde liegt, beschränkt sich auf die Möglichkeiten effizienter Rückvermittlung externer Effekte in das monetäre Kalkül der Wirtschaftssubjekte, und die externen Effekte, die durch eine intergenerative Diskontierung erzeugt werden, bleiben sogar noch außen vor. Unklar bleibt, was internalisiert werden soll, inwiefern andere Internalisierungsstrategien und -akteure hierfür benötigt werden und welche Interessen für die Internalisierung relevant werden können. Die Internalisierung stellt sich als Optimierung der Allokation durch einen externen Beobachter dar, der alle Informationen kennt und die notwendigen Maßnahmen implementiert. Weder die Festlegung der Standards noch die Bedingungen ihrer Implementierung sind dabei - legitimerweise - Gegenstand der neoklassischen Umweltökonomik im engeren Sinne. In diesen Bereichen ergeben sich wichtige Anschlußfragestellungen.

Zu den gesellschaftlichen Beschränkungen hinzu kommt eine umweltbezogene Beschränkung der Analyse. Die Individuen wirken mit ihrem ökonomischen Verhalten auf die biophysikalischen Umweltsysteme und bewirken in deren Struktur bestimmte Verände-

<sup>Maier-Rigaud bemüht zur Illustration ein Beispiel von v. Hayek, in dem ein Pfad, obwohl er einen Umweg darstellt, aufgrund der Mikrorationalität der FußgängerInnen benutzt wird, was v. Hayek für "rational" hält, weil die Anstrengung für die Individuen minimal bleibt. Rationaler, so Maier-Rigaud, sei es allerdings, gemeinschaftlich einen neuen, kürzeren Weg anzulegen, vgl. Maier-Rigaud (1994), S. 29. Dazu wäre, unter Beachtung individualistischer Prinzipien, ein kollektiver Beschluß notwendig. Ein anderes Beispiel bemüht Kahn. Ein Außerirdischer schlägt die Einführung des Automobils zum "Preis" von 40.000 Menschenleben pro Jahr vor, woraufhin der Autor fragt: "Would we have accepted?" Doch unter der "Tyrannei der kleinen Entscheidungen", so der Titel des Aufsatzes, sei das Automobil eben ohne kollektiven Beschluß eingeführt worden, vgl. Kahn (1966), S. 29 f.
vgl. Leipert (1994), S. 58 f.</sup> 

rungen, über deren Beschaffenheit die Neoklassik - verständlicherweise - nichts aussagen kann. Damit wird in keiner Weise die Tauglichkeit der Neoklassik als ökonomischer (Allokations-)Theorie bestritten. Umgekehrt kann jedoch nicht davon ausgegangen werden, daß die neoklassische Theorie in der Lage ist, das Verhältnis von Gesellschaft und Umwelt adäquat zu beschreiben. Auch wenn in den Modellen der Bioeconomics versucht wird, bisher als exogen angenommene Größen, wie in diesem Fall das Ressourcenangebot, zu endogenisieren, so bleibt das neoklassische Konzept strukturell unzulänglich. Wird wie in Abschnitt 2.1. ausgeführt, Ökonomie als Ort der materialen gesellschaftlichen Reproduktion verstanden, so bleibt ein Teil der Ökonomie, nämlich der der materialen Austauschbeziehungen zwischen Gesellschaft und Umwelt, in der Neoklassik unberücksichtigt, weil nur soziale Interaktionen und schließlich sogar nur Interaktionen über Märkte Gegenstand der Analyse sind. Dies muß sich auf die gemachten umweltpolitischen Vorschläge auswirken. Zwar kann sich Politik immer nur auf soziale Strukturen und Handlungen beziehen, über die der materiale Austausch mit der Umwelt organisiert wird. Aber es bleibt zu konstatieren, daß die Neoklassik wenn sie eine Dimension vernachlässigt, deren Relevanz für die Beziehungen von Gesellschaft und Umwelt zumindest vermutet werden kann, hinsichtlich der Formulierung umweltpolitischer Ansätze theoretische Defizite aufweist. Diese zwei Defizite, die Beschränkung des Internalisierungsbegriffs und die Vernachlässigung der materialen Dimension der Ökonomie, werden nun die weiteren Überlegungen leiten. Zunächst sollen allerdings in einem Exkurs über Geld und Zins einige Aspekte der Struktur einer Geldwirtschaft umrissen werden.

### Ein Exkurs über Geld und Zins

Betrachtungen über das Geld scheinen populär-philosophische Abhandlungen geradezu herauszufordern. Diese stoßen dann in das Vakuum, das die main-stream-Ökonomik mit ihrem Desinteresse am Geld hinterläßt.<sup>1</sup> Blicken wir zur Klärung einiger Apekte einer Geldwirtschaft zunächst auf die Diskussionen der ökonomischen Klassik.

Die Distinktion von Tauschwert und Gebrauchswert zieht sich in der einen oder anderen inhaltlichen Variation durch die klassische Ökonomik. Sie wird meist zu Beginn der Untersuchung eingeführt, woraufhin sich diese der Analyse des Tauschwerts zuwendet.<sup>2</sup> Tatsächlich erscheinen Gebrauchswerte für eine ökonomische Untersuchung als uninteressant, da sie zwar Gegenstand ökonomischer Transaktionen sind, der Tausch aber eben erst über Tauschwert möglich wird. Gebrauchswerte, die keinen Tauschwert haben ("klassisches" Beispiel: Luft!), werden nicht getauscht, und da sich die klassische Ökonomik primär für den Tausch interessiert, steht der Tauschwert im Mittelpunkt der Aufmerksamkeit. Daß Marx der Diskussion von Tauschwert und Gebrauchswert mehrere Seiten widmet, ist schon eine Ausnahme, die allerdings wohlbegründet ist. Er macht in diesen nämlich darauf aufmerksam, daß der Tauschwert eine gesellschaftliche Konstruktion ist, die, wie sollte es anders sein, sich erst mit der Etablierung des Tausches durchsetzt. Der Tauschwert ermöglicht es den Besitzern zweier Waren,3 dieselben in ein quantitatives Verhältnis zu setzen, in dem sie diese tauschen können. Oder: "Als Gebrauchswert sind die Waren vor allem verschiedner Qualität, als Tauschwert können sie nur verschiedener Quantität sein".4 Qualitativ verschiedene Waren werden nur dadurch vergleichbar, daß sie auf eine gleiche Eigenschaft, bei Marx: die zu ihrer Produktion verausgabte gesellschaftlich notwendige Arbeitszeit, bezogen werden. Die Gleichsetzung im Tausch abstrahiert von den qualitativen Unterschieden der Waren, sie werden auf eine gesellschaftlich konstruierte Gemeinsamkeit reduziert. Die entwickelte Form dieser Abstraktion ist ein allgemeines Äquivalent: das Geld. Gegen dieses allgemeine Äquivalent lassen sich alle anderen Waren tauschen, mit ihm werden alle Waren, unabhängig von ihren Eigenschaften, kommensurabel gemacht. Alle Eigenschaften einer Ware verschwinden in ihrem im allgemeinen Äquivalent ausgedrückten Wert - oder, in der entwickelten Tauschwirtschaft, in ihrem Geldpreis.

"Pecunia non olet", wußte schon Kaiser Vespasian, und der Gedanke, daß die Abstraktion, die das Preissystem erzwingt, mit einem gravierenden Informationsverlust einhergeht, findet sich in der ein oder anderen Form in den verschiedensten theoretischen Überlegungen.<sup>5</sup> Zu prüfen wäre, ob die vermutete Eindimensionalität von Geldpreisen eine Restriktion für die ökologische Verträglichkeit von Geldwirtschaften darstellt. Jenseits der moralischen Empörung über die "Vermarktung der Natur", die neoklassischen Bewertungslösungen beziehungsweise Monetarisierungslösungen entgegengehalten wird, müßte nach

Schelkle macht in diesem Zusammenhang darauf aufmerksam, daß Ökonominnen und Ökonomen, die sich über eine Kritik des Geldes informieren wollen, bisweilen eher in der Belletristik als in ihrer eigenen Disziplin fündig werden, vgl. Schelkle (1994).
 vgl. zum Beispiel Smith (1978), S. 27; Ricardo (1994), S. 5 und Marx (1962), S. 50. Es wurde bereits darauf

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> vgl. zum Beispiel Smith (1978), S. 27; Ricardo (1994), S. 5 und Marx (1962), S. 50. Es wurde bereits darauf hingewiesen, daß sich die Klassiker und insbesondere Marx aufgrund dieses Vorgehens den Vorwurf der Naturvergessenheit einhandelten, vgl. oben, S. 10.

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Im Gegensatz zu dem im letzten Kapitel gebrauchten Begriff des Gutes wird eine Ware für den Tausch produziert und konstituiert in diesem Tausch ein gesellschaftliches Verhältnis.

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> Marx (1962), S. 52.

So zum Beispiel bei Beckenbach (1989a), S. 3 und S. 10 f.; Haslinger/Schneider (1983), S. 37; in der Soziologie beispielsweise bei Luhmann (1994), S. 18 und Simmel (1989), S. 23 ff. Horkheimer/Adorno fassen die Konstituierung eines allgemeinen Äquivalents als Teil der Rationalisierung durch die Aufklärung: "Die bürgerliche Gesellschaft ist beherrscht vom Äquivalent. Sie macht Ungleichnamiges komparabel, indem sie es auf abstrakte Größen reduziert", vgl. Horkheimer/Adorno (1969), S. 13. Das Umschlagen der Rationalisierung durch das Äquivalent als Zwang auf die Individuen macht dann die "Dialektik der Aufklärung" aus.

möglichen ökonomisch-ökologischen Argumenten für deren Insuffizienz gesucht werden. Einstweilen soll diese Problemskizze ausreichen, sie wird im Verlauf der weiteren Überlegungen zu reflektieren und zu konkretisieren sein, bevor eine abschließende Einschätzung möglich wird.

In der neoklassischen Mikroökonomie bleibt Geld auf seine Funktionen als Rechen- und Tauschmittel beschränkt.<sup>6</sup> Die Ökonomie erscheint als zweigeteilt, die realen Aktivitäten determinieren den Umfang des Outputs, während Geld ein Phänomen der Tauschsphäre bleibt.<sup>7</sup> In Keynes' makroökonomischer Perspektive der "General Theory" wird dem Geld eine weitere Funktion zugebilligt: Es gebe für Wirtschaftssubjekte gute Gründe. Geld zu halten: liquide zu sein, gehöre zu ihren Präferenzen.8 Das heißt, daß Geld auch hinsichtlich der Bewertung von Umweltqualitäten nicht neutral sein kann. Wenn das Halten von Geld für die Wirtschaftssubjekte einen eigenen Nutzen hat, dann geht in die monetäre Bewertung nicht nur der eigentliche, subjektive Wert des entsprechenden Umweltgutes ein, sondern auch der Wert, der dem Halten von Geld zugemessen wird. Die Zahlungsbereitschaft ist zwar ein Maß für die Präferenzen der Individuen, aber nicht in dem neutralen Maße, das die Neoklassik suggeriert.9 Interessant ist die Wertaufbewahrungsfunktion des Geldes außerdem hinsichtlich der Höhe des Zinses. Wird unterstellt, daß das neoklassische Zeitpräferenzkalkül einen positiven Zinssatz in Höhe von  $i_n$  begründet,  $i_n$  so muß eine weitere Zinskomponente  $i_l$  aufgrund der Liquiditätspräferenz veranschlagt werden, um den realen Zinssatz zu erklären. In einer Welt der Unsicherheit muß außerdem eine Risikoprämie  $\pi$  existieren, die einen möglichen Verlust des Kredites "versichert", so daß sich der reale Zinssatz sich zu

$$i = i_n + i_l + \pi \tag{E.1.}$$

ergibt.<sup>11</sup> Der Zins in einer realen Ökonomie wird damit über dem Zins liegen, der sich in einer neoklassischen Modellgesellschaft einstellt.

Im letzten Kapitel zeigte sich bereits die Steuerungsfunktion, die der Kapitalmarktzins bei der Extraktion von Ressourcen übernimmt. In ähnlicher Weise determiniert der Zins die Höhe des Produktionsniveaus in einer Ökonomie, in der die Möglichkeit zur Aufnahme von Krediten besteht. Liegt der auf die Gegenwart abdiskontierte erwartete Gewinn einer weiteren Investition über dem Zins, so dient es der Nutzenmaximierung, die Produktion durch einen Kredit bis zu jenem Punkt auszudehnen, bei dem die Profitrate einer weiteren Kapitaleinheit so groß ist wie der Zinssatz, oder in Keynes' Worten: an "dem die Grenzleistungsfähigkeit des Kapitals [...] gleich dem Marktzinsfuß ist".<sup>12</sup> Der Zins determiniert damit den

<sup>12</sup> Keynes (1952), Š. 115.

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> "Der Gebrauch von Geld als Recheneinheit setzt den Bedarf an Informationen über Tauschverhältnisse in einer Tauschwirtschaft sowie an Rechenarbeit drastisch herab und erlaubt daher den anderweitigen Einsatz von Produktionsfaktoren, die sonst zur Gewinnung und Verarbeitung dieser Informationen verwendet werden müßten", Stobbe (1991), S. 285.

Dies kommt in der Fisherschen Verkehrsgleichung zum Ausdruck, in der realer Output Y, Preisniveau P, Geldmenge M und Umlaufgeschwindigkeit des Geldes v in der Beziehung PY=Mv stehen, wobei unterstellt wird, daß Y exogen durch die physische Produktivität der Ökonomie bestimmt ist.

<sup>8 &</sup>quot;Es ist aber ein wesentlicher Unterschied zwischen Geld und allen (oder den meisten) anderen Vermögensbeständen, daß im Fall des Geldes seine Liquiditätsprämie seine Durchhaltekosten stark übersteigt", Keynes (1952), S. 190. Eine Diskussion der drei Geldfunktionen und eine tiefergehende Begründung der Liquiditätspräferenz findet sich in Riese (1995).

 <sup>&</sup>lt;sup>9</sup> vgl. Beckenbach (1989a), S. 7.
 <sup>10</sup> Dazu muß keinesfalls ein myopisches Verhalten der Individuen unterstellt werden. Ein positiver Zins kann vielmehr auch in einer Gesellschaft rationaler nicht-myopischer Individuen entstehen, wenn Bedürfnisse und die Möglichkeit zur Befriedigung derselben aufgrund spezifischer Einkommensströme auseinanderfallen, vgl. Hampicke (1992a), S. 238 f.

<sup>11</sup> vgl. Betz/Lüken gen. Klaßen/Schelkle (1993), S. 116.

Umfang der Produktion, und wenn unterstellt wird, daß die Nutzung der Umwelt in einem proportionalen Zusammenhang mit der Produktion steht, die Umweltbelastung. Ein monetär bestimmter Zins unterstreicht darüber hinaus das Auseinanderfallen von individuellen und gesellschaftlichen Zeitpräferenzraten, wie es im letzten Kapitel skizziert wurde. Verfügt A über eine Ressource, für deren Nutzung B eine Kompensation zu zahlen bereit ist, so wird A den zukünftigen Nutzen der Kompensationszahlung mit i, die zukünftige Nutzung der Ressource jedoch lediglich mit  $i_n$  diskontieren. Damit sinkt der Betrag, den B bieten muß, um A zum Verkauf zu bewegen. Bereits bei der Diskussion des Diskontierungsproblems war festgestellt worden, daß allein die Privatisierung einer Ressource diese nicht vor einer Übernutzung schützt, wenn Gegenwartspräferenz oder Zins diese rational erscheinen lassen. Dieses Argument wird hier noch einmal unterstrichen. Möglicherweise muß daher das Privatisierungsargument gerade umgekehrt werden. Wenn unterstellt wird, daß die Nutzung von kollektiven Gütern oft bestimmten gemeinsamen Regeln folgt, dann könnte gerade ein kollektives Eigentum verbunden mit solchen Regeln, die im Falle der Privatisierung entfielen, eine Übernutzung verhindern. A

Die im letzten Kapitel konstatierte Steuerungsfunktion des Zinses wurde dabei hier noch einmal bestärkt. Der Zins entscheidet nicht nur über die Intensität der Ressourcennutzung, die höher als in der neoklassischen Modellgesellschaft veranschlagt werden muß, sondern auch über deren absolute Größe, indem er die Höhe des Outputs determiniert. Außerdem wird in einer kapitalistischen Gesellschaft mit struktureller Unsicherheit, also bei  $\pi>0$  immer ein positiver Zins existieren und umgekehrt ist es unter solchen Bedingungen, wie bereits oben gezeigt, rational, die Zukunft zu diskontieren.

<sup>13</sup> vgl. Betz/Lüken gen. Klaßen/Schelkle (1993), S. 120.

<sup>&</sup>lt;sup>14</sup> Diese Überlegungen werden von empirischen Erkenntnissen über die Nutzung von Allmenden gestützt, vgl. Furger (1994), S. 46 f. und Mohr (1994), S. 232.

# 4. Reproduktions- und systemtheoretische Perspektiven auf Ökologie und Ökonomie

### 4.1. Ein Streifzug durch die Produktionstheorie

Sraffas Theorie der *Warenproduktion mittels Waren* gilt als Referenz der (re-)produktionstheoretischen Kritik an der neoklassischen Theorie. Sie findet ihren Ausgangspunkt in der Ablehnung des Marginalkalküls und der Unterstellung einer Konstanz der Produktion,<sup>1</sup> um innerhalb dieses Rahmens die Bedingungen und Varianten der ökonomischen Reproduktion zu analysieren.

Im letzten Kapitel wurde bereits darauf hingewiesen, daß die Neoklassik versucht, die Produktion selbst als Tausch zu interpretieren. Eine gegebene Erstausstattung werde gegen einen Güteroutput eingetauscht, die Produktion erweise sich als Sonderfall, innerhalb dessen sich eine nicht weiter betrachtete stoffliche Transformation vollziehe. Der Titel von Sraffas Arbeit, *Warenproduktion mittels Waren*, impliziert die programmatischen Unterscheidungen der sraffianischen und neo-ricardianischen Theorie² von der Neoklassik: Die Inputs werden nicht als gegebene Erstausstattung sondern selbst als produzierte Waren verstanden, und damit ergibt sich die Vorstellung eines *zirkulären Wirtschaftsprozesses*.³ Dieser Blick auf die Struktur der Produktion definiert die Ökonomie als Ort der Reproduktion im Sinne der klassischen Ökonomik. Das neoklassische Nutzenkalkül wird hier sinnlos.

Wenn im 2. Kapitel Arbeit als Kern der Gesellschaftlichkeit definiert wurde, so unterstreicht die kreislauftheoretische Interpretation der Ökonomie die Sinnhaftigkeit einer solchen Konzeption für eine makroökonomische Analyse, die statt vom Individuum von den Reproduktionsbedingungen einer Gesellschaft ausgeht. Der von der individualistischen Methodologie vorgebrachte Einwand, an dieser Stelle werde Gesellschaftlichkeit mit "ontologischen oder metaphyischen Begründungen" eingeführt,<sup>4</sup> verweist auf deren eigene erkenntnistheoretische Schwächen. Zunächst ist der individualistische Ansatz ebenso unmotiviert wie der gesellschaftliche. Ein Blick auf den Ursprung individualistischer Methodologie in der liberalen Gesellschaftsphilosophie zeigt, daß ihr Blickwinkel selbst ein spezifisch-historischer ist. Souveräne Individuen statt als gesetzten Ausgangspunkt der Analyse als empirisch notwendigen zu erachten, muß sich dem gleichen Einwand stellen.

Wenden wir uns nach dieser Vorbemerkung Sraffas Produktionstheorie zu. Im Fall einer Zwei-Güter-Wirtschaft bei *einfacher Reproduktion* stellt sich sein System als

$$a_{11}p_1 + a_{21}p_2 = p_1 a_{12}p_1 + a_{22}p_2 = p_2$$
 (4.1.)

dar, worin  $p_i$  den relativen Preis des Gutes i bezeichnet. Die Produktionskoeffizienten  $a_{ij}$  geben die zur Produktion von einer Einheit des Gutes j eingesetzte Menge des Gutes i an, die Ouputs sind normiert. Sie lassen sich als technisch bestimmte Koeffizienten verstehen, die von den technischen Bedingungen der Produktion determiniert werden. Einfache Re-

<sup>4</sup> Hampicke (1992a), S. 37.

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> vgl. Sraffa (1968), S. 15. Sraffa weist in seinem Vorwort ausdrücklich auf diese Annahme hin und stellt sie in die Tradition der klassischen Theorie von Smith und Ricardo.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> zum Überblick über diese Theorietradition vgl. Fees-Dörr (1992), S. 379 ff. und Hahn (1982). Sraffas Theorie unterscheidet sich von der neo-ricardianischen zumindest in der Form der Modellierung. Daneben haben Hahn (1982), S. 353 und Riese (1994), S. 138 ff. der neo-ricardianischen Theorie eine Fehlinterpretation Sraffas vorgeworfen - ein triftiger Grund, beide Theorien zu unterscheiden. Explizit umweltökonomische Argumentationen wurden nach diesen Auffassungen dann nur im Zusammenhang neo-ricardianischer Theorien entwickelt.

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> vgl. England (1986), S. 232 f. Zu den Ursprüngen der modernen Produktionstheorien in der klassischen Ökonomik vgl. Pasinetti (1988), S. 23 ff.

produktion liegt dann vor, wenn der Output einer Produktionsperiode in der nächsten Periode ohne Rest als Input für beide Produktionssphären fungiert.

Wird der Preis des einen Gutes beispielsweise  $p_1=1$  gesetzt, ist dieses Gut das Numéraire, in dem sich der Preis des anderen Gutes ausdrücken läßt. Sind die Produktionskoeffizienten  $a_{ij}$  bekannt, läßt sich  $p_2$  berechnen. Ökonomisch bedeutet dies, daß die Preise von den Produktionskoeffizienten  $a_{ij}$  bestimmt werden, mithin daß sie *technisch bestimmt* sind.

Das Gleichungssystem von Gleichung 4.1. läßt sich für die Beschreibung eines n Waren produzierenden Systems in Matrizenform verallgemeinern:<sup>5</sup>

$$pA = Ip = p (4.2.)$$

bzw.

$$\mathbf{p}(\mathbf{A} - \mathbf{I}) = \mathbf{0} \tag{4.2.a}$$

Darin ist  $\mathbf{p}$  der gesuchte Preisvektor,  $\mathbf{A}$  die Koeffizientenmatrix mit den Elementen  $a_{ij}$  und  $\mathbf{I}$  die Einheitsmatrix. Die Preise  $p_i$  sind in diesem System allein technisch bestimmt.

Entsteht ein Überschuß in der Produktion, so läßt sich dieser auf Löhne und Profite verteilen. Auch hier greift die Theorie auf eine Idee der Klassik zurück: die Unterscheidung zweier funktionaler Einkommensklassen. Für ein System erweiterter Reproduktion gilt mit  $\mathbf{a}_0$  als dem Vektor der Arbeitsinputs (Arbeitskraft als nullte Ware), dem Lohnsatz I und der Profitrate  $\rho$ 

$$\mathbf{p}\mathbf{A}(1+\rho) + \mathbf{a}_0 l = \mathbf{p} \tag{4.3.}$$

Hier ist der Preisvektor  $\mathbf{p}$  nicht nur von der von  $\mathbf{A}$  charakterisierten Technik abhängig, sondern auch von den Verteilungsparametern l und  $\rho!$  Das Ergebnis unterscheidet sich offensichtlich von dem der neoklassischen Preistheorie. Prima vista stellt sich Sraffas Theorie somit als Ausgangspunkt einer Kritik der neoklassischen Preistheorie dar, die in der neoricardianischen Theorie als Kritik der neoklassischen Verteilungstheorie weiterentwickelt werden konnte.

Ein Input-Output-Modell, dem ebenfalls eine lineare Produktionstheorie zugrundeliegt, benutzte Leontief.<sup>7</sup> Im *offenen Leontief-Modell* 

$$(\mathbf{I} - \mathbf{A})\mathbf{q} = \mathbf{y} \tag{4.4.}$$

stellt  $\bf A$  wiederum die Matrix der Input-Koeffizienten und  $\bf I$  die entsprechende Einheitsmatrix dar.  $\bf q$  ist der Vektor der insgesamt produzierten Mengen und  $\bf y$  der Vektor der Endnachfrage für Konsum und Investition.

In Leontiefs Interpretation erscheinen externe Effekte als nicht bepreiste *Kuppelprodukte* ökonomischer Aktivitäten.<sup>9</sup> Analog der Forderung nach Internalisierung externer Effekte ergibt sich die Notwendigkeit, die Kuppelprodukte in die volkswirtschaftliche Input-Output-Rechnung einzubeziehen. Dazu wird Gleichung 4.4. um eine Spalte und eine Zeile erweitert. Eine der *n* Produktionen erzeugt nicht einen sondern zwei Outputs: Eine Ware und eine Emission, und diese Emission wird in einer zusätzlichen Produktionsgleichung vernichtet. Das von Leontief präsentierte Ergebnis, eine Kritik der mangelnden Berücksichtigung externer Effekte in der volkswirtschaftlichen Statistik, wirkt theoretisch kaum erhellend. Der

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> vgl. Pasinetti (1988), S. 93 ff.

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> vgl. Fees-Dörr (1992), S. 418 ff.

<sup>&</sup>lt;sup>7</sup> vgl. Leontief (1951).

Nach einer Normierung von y läßt sich das Leontief-Modell in gewisser Weise als das zu dem Preissystem in Gleichung 4.2.a komplementäre Mengensystem interpretieren.

<sup>&</sup>lt;sup>9</sup> vgl. Leontief (1979), S. 90. Entsteht bei der Produktion eines Gutes  $g_1$  ein anderes Gut  $g_2$ , so wird  $g_2$  als Kuppelprodukt der Produktion von  $g_1$  bezeichnet - und umgekehrt.

vorgeschlagene Ausweg eines "Umweltmanagements", in dem die Beseitigung von Umweltschäden durch Input-Output-Analysen geplant wird, scheint zudem einen falschen Weg hin zur Institutionalisierung von Reparatur- und End-of-pipe-Aktivitäten zu weisen. Verbesserungen und Verschlechterungen der Umweltqualität werden gleichermaßen zu produzierten Outputs, ohne daß naturale Inputs in das Modell integriert würden. 10 Damit wird die Thematisierung unerwünschter Produktionsoutputs, die über den neoklassischen Blick hinausgeht, durch die Fehlorientierung der Modelle konterkariert.

Die gleichen Einwände lassen sich auch gegen Schefolds Versuch einer umwelttheoretischen Erweiterung der neo-ricardianischen Theorie anführen. 11 In seinem Beispiel wird der Charakter der vorgeschlagenen Lösung als Produktion von Umweltqualität noch deutlicher. Zunächst wird mit Hilfe verschiedener Outputs Strom produziert wobei als Kuppelprodukt Schwefeldioxyd anfällt:

"Kohle&...&Arbeit
$$\rightarrow$$
Strom&SO<sub>2</sub>",

dann wird das Schwefeldioxyd in einer weiteren Produktion vernichtet:

"Maschine & 
$$SO_2$$
 &... & Arbeit  $\rightarrow$  -". 12

Das Verharren in solch trivialen Deutungen ist offensichtlich den mathematischen Schwierigkeiten geschuldet, die die Einführung der Kuppelproduktion mit sich bringt. Die Einführung einer n+1. Produktionsgleichung muß unter den Annahmen des Sraffa-Systems bei einer Erweiterung der Outputs um ein n+1. Gut gemacht werden, um das System nicht unterbestimmt und damit ökonomisch sinnlos werden zu lassen;13 eine denkbar schlechte Grundlage zur Formulierung einer ökologischen Erweiterung der klassischen Theorie.

Dabei weisen kreislauftheoretische Modelle durchaus über den Horizont neoklassischer Modelle hinaus. Die Umweltsysteme werden als Quellen von Ressourcen und/oder Ablagerungsmöglichkeiten für Abfallstoffe, als Senken, in einem ökologisch-ökonomischen Modell darstellbar. Darüber hinaus leisten bestimmte Umweltsysteme eine Recyclierung von Abfallstoffen, die nun erneut ökonomisch genutzt werden können.

Von diesen Gedanken der Kreislaufanalyse ist der Versuch Englands inspiriert, Sraffa als "Ökologen" zu reinterpretieren: "One cornerstone of environmental economics is its insistence that the production and consumption of commodities entails circular flows of matter and energy". 14 Seine Analyse beschränkt sich dabei zunächst auf die Einbeziehung einer Emission, die bei der Produktion eines Gutes ("Korn") entsteht. Dabei zeigt sich, daß in einer einfachen "Kornökonomie", in der der Output auf Löhne und Profite verteilt wird, keine gesellschaftlich optimale Emissionsmenge im neoklassischen Sinne existieren kann. Die Emission kann durch Lohnverzicht oder eine Einschränkung des Profits gesenkt werden, an keiner Stelle existiert eine Optimalsituation, wie sie die Neoklassik deduziert. 15 Dieses Ergebnis rückt die Verteilung in das Blickfeld der ökologisch-ökonomischen Analyse, durchaus ein Verdienst der neo-ricardianischen Theorie, auch wenn dies nicht darüber hinweg täuschen kann, daß es sich lediglich um eine Kritik der Neoklassik und nicht um einen eigenständigen ökonomisch-ökologischen Ansatz handelt.

<sup>&</sup>lt;sup>10</sup> vgl. Beckenbach (1992b), S. 83.

<sup>&</sup>lt;sup>11</sup> Einen ähnlichen Ansatz präsentiert Kratena (1990), S. 425 ff.

<sup>12</sup> Schefold (1992), S. 182. "-" steht für "kein Output".
13 vgl. Helmedag (1992), S. 283 ff. Schefold weist selbst auf diese "Fußangel" hin, vgl. Schefold (1992), S. 173. <sup>14</sup> England (1986), S. 234, Hervorhebung im Original.

<sup>&</sup>lt;sup>15</sup> vgl. England (1986), S. 241 f. "Korn" steht dabei lediglich für eine Ware, die ebenso als Produktionsinput wie auch dem direkten Konsum dienen kann.

Eine Erweiterung dieses Modells formuliert Perrings durch die Einbindung der mit einer linearen Produktionstheorie modellierten Ökonomie in eine als System verstandene Umwelt. Die Ökonomie sei ein physisches System der Produktion, das von einem sozialen System gesteuert werde und in eine physische Umwelt eingebettet sei, die nicht sozial kontrolliert werde. Dominierender Gegenstand der Ökonomik sei die Regulierung der Produktion durch das Preissystem bei gleichzeitiger partieller oder vollkommener Ausblendung der relevanten Umweltsysteme.<sup>16</sup> In Perrings' Modell ist die Ökonomie in ein globales, thermodynamisch geschlossenes System eingebunden, 17 das nicht "zerlegbar" ("not decomposable") sei, weil seine Subsysteme gegeneinander offen seien. Die Ökonomie erscheint somit als sozial kontrolliertes, offenes Subsystem, dessen Interaktion mit seinen Umweltsystemen durch das Preissystem gesteuert wird, mit im wesentlichen drei Konsequenzen, die Perrings im Laufe seiner Überlegungen entwickelt: Die Entwicklung der Ökonomie verläuft nicht deterministisch sondern stochastisch. Damit ist die Unsicherheit über die Zukunft strukturell begründet und unaufhebbar. Strukturelle Unsicherheit und (relativ) kurze Zeitperspektiven der ökonomischen Akteure führen schließlich dazu, "that the price system cannot be regarded as an adequate set of observers of the environment and that it cannot be assumed that only irrelevant environmental effects are ignored". 18

Furger präsentiert schließlich ein systemtheoretisches Reproduktionsmodell, das er kritisch gegen die wohlfahrtstheoretische Vorstellung einer zielgerichteten Wirtschaftspolitik wendet. 19 Soll die ökonomische Effizienz in seinem System maximiert werden, so müssen alle Material- und Energieflüsse beobachtbar und quantifizierbar sein. Indem die neoklassische Theorie Beobachtbarkeit und Quantifizierbarkeit voraussetze, blende sie das Hauptproblem aus.

Wir haben es bei Perrings und Furger - und in Abschnitt 2.2. bei der ökologischen Theorie von Odum - mit Modellen zu tun, die sich explizit auf die Erkenntnisse der Thermodynamik berufen. Es erscheint daher sinnvoll, die Diskussion über die Relevanz thermodynamischer Erkenntnisse für das Umweltproblem nachzuzeichnen.

Vgl. Perrings (1987), S. 3 f. Auch in den bisher diskutierten reproduktionstheoretischen Modellen gibt es keine Umweltsysteme, weil alle Produktionsvorgänge über Preismechanismen kontrolliert werden. Perrings versteht dabei unter einem physischen System "a mutually dependent set of material transformations, or processes, designed to yield a particular set of services", unter einem sozialen (Signal-) System "a set of mutually consistent indicators recognizable to and guiding the behavior of a particular society", Perrings (1987),

Ein thermodynamisch offenes System kann Energie und Materie, ein geschlossenes System Energie aber keine Materie und ein isoliertes System weder Energie noch Materie mit seiner Umwelt austauschen. Die Erde wird, wie bei Perrings das globale System, im Allgemeinen als geschlossenes System angesehen, da der Materieaustausch mit der Umwelt, zum Beispiel durch Meteoriten oder Raumfahrt, vernachlässigt werden kenn.

<sup>&</sup>lt;sup>18</sup> Perrings (1987), S. 156. <sup>19</sup> vgl. Furger (1994), S. 83.

## 4.2. Energy Economics<sup>20</sup>

Die Diskussion um die Möglichkeit einer energetischen Fundierung der Sozialwissenschaften kann auf eine lange und größtenteils unbekannte Geschichte zurückblicken. Ein früher Diskutant war der polnische Sozialist Podolinsky, der in einem Beitrag für die "Neue Zeit" 1883 versuchte, die klassische Arbeitswerttheorie energetisch zu fundieren und diese "Energiewerttheorie" zur Erklärung der historischen Entwicklung von Produktionsweisen zu benutzen.<sup>21</sup> Sein Mitdiskutant Engels verwarf diesen Ansatz mit dem Vorwurf, Podolinsky habe physikalische Arbeit mit ökonomischer Arbeit verwechselt. Kennzeichen der ökonomischen Arbeit sei gerade nicht, wie von Podolinsky unterstellt, die Akkumulation von Energie, sondern der Verlust von Energie durch geringe Wirkungsgrade.<sup>22</sup>

Mit dem gleichen Argument verwarf Weber 1909 die damals vorgebrachte "Energetische Kulturtheorie".<sup>23</sup> Deren Verfechter hatten versucht, gesellschaftliche Entwicklung im Rahmen des zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik als beständige Verbesserung der Energienutzung zu beschreiben: "Kulturarbeit" als "Bestreben zur Erhaltung der freien [nutzbaren, iw] Energie" zu interpretieren.<sup>24</sup> Weber verortete die Herkunft dieser Theorie in Comtes (falscher) Auffassung einer "Hierarchie der Wissenschaften", in der bestimmte Naturwissenschaften als vermeintlich allgemeinere Wissenschaftsdisziplinen für andere Wissenschaften, insbesondere die Sozialwissenschaften, grundlegend sein sollten. Entgegen dieser Auffassung insistierte er auf der Unabhängigkeit sozialwissenschaftlicher Erkenntnis von allgemeineren Disziplinen und betonte die Autonomie gesellschaftlicher Entwicklung, weil "gewisse historisch gegebene und historisch wandelbare gesellschaftliche Bedingungen, d.h. Interessenkonstellationen bestimmter Art, es waren und sind, welche die Verwertung technischer 'Erfindungen' überhaupt erst möglich gemacht haben, möglich machen und möglich (oder auch: unmöglich) machen werden, - daß mithin von der Entwicklung dieser Interessenkonstellationen und keineswegs von den rein technischen 'Möglichkeiten' allein es auch abhängt, wie sich die Zukunft der technischen Entwicklung gestalten wird". 25

Bereits diese beiden frühen Beispiele fokussieren zwei Hauptrichtungen der Argumentation. Engels und Podolinsky streiten sich über die Möglichkeit und Sinnhaftigkeit einer *Energie-Werttheorie* oder eines energetischen Maßes als Wertmaßstab. Weber expliziert die Berührungspunkte zwischen Natur- und Sozialwissenschaft und zeigt, in welcher Form naturwissenschaftliche Erkenntnisse für Sozialwissenschaften keinesfalls nutzbar sind.

Energy Economics ist kein allgemein verwandter Begriff für eine bestimmte Theorietradition und wird hier in Anlehnung an Martinez-Alier/Naredo (1982) für Versuche einer thermodynamischen Fundierung der Ökonomik gebraucht. Die so bezeichneten Energy Economics haben wohl eine wichtige Rolle bei der Herausbildung der Ecological Economics gespielt, vgl. etwa die Bedeutung, die Martinez-Alier dieser Diskussion in seinem Abriß der Ecological Economics einräumt, Martinez-Alier (1990), S. xi, xiv ff.

Podolinsky (1883), zur Diskussion Martinez-Alier/Naredo (1982).
 "Seine [Podolinskys, jw] wirkliche Entdeckung ist die, daß menschliche Arbeit imstande ist, Sonnenenergie länger auf der Oberfläche der Erde festzuhalten und wirken zu lassen, als ohne sie der Fall sein würde. Alle seine daraus gezogenen ökonomischen Folgerungen sind falsch" und: "Was Podolinsky total vergessen hat, ist, daß der arbeitende Mensch nicht nur Fixierer gegenwärtiger, sondern ein noch viel größerer Verschwender vergangener Sonnenwärme ist. Was wir in der Verschleuderung von Energievorräten, Kohlen, Erze, Wälder usw. leisten, kennst du besser als ich.", Engels (1973a) in einem Brief an Marx. Wenige Tage später bekräftigte Engels sein Urteil, vgl. Engels (1973b).

Weber (1988). Es handelt sich um eine ausführliche Rezension von Wilhelm Ostwald: Energetische Grundlagen der Kulturwissenschaft, Leipzig 1909.

<sup>&</sup>lt;sup>24</sup> zit. nach. Weber (1988), S. 407. <sup>25</sup> Weber (1988), S. 425 f. Hervorhebungen im Original.

## 4.2.1. Der Begriff der physikalischen Entropie und seine Interpretationen<sup>26</sup>

Als Teilgebiet der Physik befaßt sich die Thermodynamik mit dem Zusammenhang von Wärme und Energie in Vielteilchensystemen. Die Thermodynamik kennt drei sogenannte Hauptsätze. Der *erste Hauptsatz* macht eine Aussage über die Energiebilanz von Systemen: Energie kann weder geschaffen noch vernichtet, sondern nur umgeformt werden. Wird einem System die Wärmeenergie dQ zugeführt, so verteilt sich diese auf von dem System geleistete physikalische Arbeit in Höhe von dW und eine Zunahme der innere Energie um dV:

$$dQ = dW + dV \tag{4.5.}$$

In einem geschlossenen System gilt der *Energieerhaltungssatz*: In ihrer Summe bleibt die Energie erhalten, sie kann nur umgewandelt werden.

Dennoch bringen Energieumwandlungen in geschlossenen Systemen irreversible Veränderungen des Ausgangszustandes mit sich. Kommen zwei unterschiedlich warme Körper in Kontakt, gleicht sich ihre Temperatur nach einer bestimmten Zeit an. Diese Beobachtung erlaubt eine recht einfache Formulierung des zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik: "Bringt man zwei Körper unterschiedlicher Temperatur miteinander in Berührung, so fließt Wärmeenergie von dem Körper höherer Temperatur zu dem niederer Temperatur".<sup>28</sup>

Mit dem Wärmefluß vom wärmeren zum kälteren Körper ließe sich eine Turbine antreiben und, im physikalischen Sinne, Arbeit verrichten. In einem isolierten System kann nun nach einer Angleichung der Temperaturen der Ausgangszustand einer Temperaturdifferenz zwischen den beiden Körpern nicht wiederhergestellt werden. Offensichtlich handelt es sich, nach dem ersten Hauptsatz, um eine Situation, in der im System dieselbe Menge Energie vorhanden ist wie im Ausgangsstadium - nur ist diese jetzt nicht mehr nutzbar. Der energetische Zustand des Systems ist zwar quantitativ gleich geblieben, hat sich aber qualitativ verändert. Im Ausgangszustand kann das System Arbeit verrichten, im Endzustand nicht. Dieser qualitative Unterschied zwischen den beiden Zuständen wird als Entropie bezeichnet. Eine Zunahme der Entropie dS wird als

$$dS = \frac{dQ}{Q} \tag{4.6.}$$

mit dQ als der zugeführten Wärmemenge und  ${\cal S}$  als absoluter Temperatur definiert.

Die zugeführte Wärmemenge hat in unserem Beispiel die Entropie des Systems erhöht, und der Ausgangszustand ist irreversibel verändert. Damit läßt sich die oben gegebene Definition des zweiten Hauptsatzes spezifizieren: In einem isolierten System kann die Entropie nicht abnehmen.

Die Entropie eines Systems ist also ein Maß für dessen energetischen Zustand. Um mit Hilfe eines Systems Arbeit zu verrichten, muß dessen Entropie niedrig sein - und umgekehrt: verrichtet das System Arbeit, erhöht sich die Entropie. In unserem Beispiel läßt sich die Energie nur bei Existenz einer Temperaturdifferenz zum Antrieb einer Maschine nutzen, und mit der Nutzung wächst die Entropie. Hat sich die Temperatur angeglichen, ist die Entropie maximal, und mit der vorhandenen Energie kann keine Arbeit mehr verrichtet werden.

<sup>&</sup>lt;sup>26</sup> Die physikalischen Grundlagen des folgenden Abschnitts stützen sich auf die Darstellungen in Fleischmann (1980) und Orear (1982).

Der dritte Hauptsatz, der in dem hier relevanten Zusammenhang kein Rolle spielt, sei vorweggenommen: Die absolute Temperatur von  $\vartheta=0$  Kelvin kann nicht erreicht werden.

28 Orear (1982), S. 276 f.

Eine solche phänomenologische Definition des Entropie-Begriffs wurde vor allem von Clausius erarbeitet. Eine Neuinterpretation erfuhr Clausius "Entropiegesetz" 1882 durch Helmholtz, der formulierte: "Die freie Energie jedes isolierten Systems degradiert beständig in gebundene Energie". Ist dS die Änderung der Entropie in der Zeit, so gilt dS>0, es sei denn, das System hat bereits einen Zustand maximaler Entropie erreicht. Mit anderen Worten: Ein System befindet sich nur dann in einem thermodynamischen Gleichgewicht, wenn die Entropie maximal geworden ist, und jedes isolierte System tendiert zu diesem Gleichgewicht.

Die Energie des Systems ist bis zu diesem Zustand, also nur in einem endlichen Zeitraum, nutzbar. Dieser restriktive Charakter des zweiten Hauptsatzes für die Nutzung von Energie wurde zum Ausgangspunkt der Versuche, die ökonomische Theorie zu reformulieren.

Eine weitere Interpretation des zweiten Hauptsatzes brachte die statistische Formulierung des Entropie-Begriffs durch Boltzmann. Nach dieser kann Entropie als Maß für die "Unordnung" eines Systems angesehen werden: ist  $\varpi$  die thermodynamische Wahrscheinlichkeit eines bestimmten mikroskopischen Zustandes des Systems, dann ist die Entropie S des Systems

$$S = k \cdot \ln \varpi \tag{4.7.},$$

worin k die sogenannte Boltzmann-Konstante bezeichnet.<sup>29</sup>

Zur Veranschaulichung kann man sich ein geschlossenes System vorstellen, das zwei voneinander getrennte Räume beinhaltet. In einem Raum befinde sich ein Gas. Wird nun die Verbindung zwischen beiden Räumen geöffnet, so verteilt sich das Gas über das gesamte System. Eine Entmischung findet von selbst nicht mehr statt, weil die Wahrscheinlichkeit, daß alle Teilchen des Gases in einen Raum zurückkehren, gering ist, insbesondere wenn es sich um eine große Teilchenanzahl handelt.<sup>30</sup>

Die Informationstheorie hat einen dritten Begriff der Entropie als Maß für die momentane Nichtverfügbarkeit grundsätzlich verfügbarer Information geprägt.<sup>31</sup> Der Inhalt dieses Begriffs läßt sich anhand des eben gebrauchten Beispiels illustrieren. Bestünde das Gas nur aus vier Teilchen, so ergäben sich bezüglich deren Aufenthaltsmöglichkeiten in zwei verbundenen Behältern fünf mögliche Makrozustände.<sup>32</sup> Unterscheidet man aber die vier Teilchen untereinander, beispielsweise indem man sie numeriert, so läßt der Makrozustand der Verteilung auf die zwei Behälter nicht immer Rückschlüsse auf den Mikrozustand, die Verteilung der einzelnen Teilchen, zu. Nur für die Fälle, in denen sich alle vier Teilchen in einem Behälter befinden, lassen sich auch die Aufenthaltsorte beispielsweise der Teilchen drei und vier eindeutig bestimmen. Mit der Information über den Makrozustand ist in diesem Fall die vollständige Information über den Mikrozustand verbunden. Im Fall der makroskopi-

Dieses Ergebnis kann durch Anwendung statistischer Verfahren aus der klassischen Mechanik abgeleitet werden und entspricht mathematisch den oben gegebenen Definitionen. Der Zusammenhang rührt daher, daß Wärme als Teilchenbewegung verstanden werden kann.

Heinemann weist darauf hin, daß die statistische Formulierung des "Entropiegesetzes" erst für große Teilchenzahlen zu einem Quasi-Gesetz wird. "Aus streng mathematischer Sicht ist es aber falsch, dem 2. Hauptsatz absolute Gültigkeit zuzuschreiben", Heinemann (1994), S. 206. In den in der Realität zu beobachtenden Systemen ist allerdings aufgrund der hohen Teilchenzahl die Wiederkehrzeit geordneter Zustände so groß, daß die Beobachtung eines solchen Vorganges selbst während einer Beobachtungsdauer von der Länge der Existenz der Erde äußerst unwahrscheinlich ist. Entsprechend ist die Wahrscheinlichkeit, daß der Ausgangszustand zweier unterschiedlich warmer Körper im obigen Beispiel wiederkehren könnte, so gering, daß ein solcher Fall nicht beobachtet werden kann.

<sup>&</sup>lt;sup>31</sup> vgl. Heinemann (1994), S. 204 ff.

<sup>&</sup>lt;sup>32</sup> Nämlich 4 Teilchen in Behälter A (0 in B), 4 in B (0 in A), 3 in A (1 in B), 3 in B (1 in A), 2 in A (2 in B). Allgemein bestimmt sich die Anzahl möglicher Konstellationen bei *n* Teilchen zu (*n* + 1).

schen Gleichverteilung (2 Teilchen in jedem Behälter) kann jedoch aus der Kenntnis des Makrozustandes nicht auf den Mikrozustand geschlossen werden. Mit der Zunahme der Entropie ist also ein Verlust an Information verbunden. Entropie wird damit als Maß für Information interpretierbar. Dieser informationstheoretische Entropie-Begriff wird bisweilen als "der einzige bisher geglückte und allseits akzeptierte Export des Entropie-Begriffs aus der Physik in eine andere Wissenschaft" betrachtet.<sup>33</sup>

Eine Berücksichtigung des ersten Hauptsatzes der Thermodynamik erweist sich innerhalb von kreislauftheoretischen Betrachtungen - formuliert als material-balance-Ansatz - als problemlos. Solche Überlegungen lassen sich dann gegen die unilineare Vorstellung der Neoklassik wenden. Sie unterstützen die Idee der Kreislaufwirtschaft, wie sie auch reproduktionstheoretischen Modellen zu Grunde liegt. Der zweite Hauptsatz der Thermodynamik schränkt allerdings diese Vorstellung ein. Der zirkuläre Prozeß gilt auch idealtypisch nur für Materie und Energie, nicht jedoch für die Menge menschlich nutzbarer Energie. Die Zunahme der Entropie ist irreversibel, und ohne einen Zufluß niedrig-entropischer Energie in Form der Sonnenstrahlung würde der materiale Kreislaufprozeß zum Erliegen kommen. Der ökonomische Prozeß kann daher nur hinsichtlich seiner materialen Seite nicht jedoch hinsichtlich seiner entropischen Seite als Kreislauf interpretiert werden. Entsprechende Versuche einer Integration des Entropiegesetzes haben eine breite Diskussion nach sich gezogen. Zunächst sollen die richtungsweisenden Arbeiten von Georgescu-Roegen, danach die an diese anschließende Debatte gesichtet werden.

### 4.2.2. Hauptlinien der entropie-orientierten Diskussion

Georgescu-Roegens Hauptwerk *The Entropy Law and the Economic Process* von 1971 baut auf umfangreichen erkenntnistheoretischen Überlegungen und einer fundierten Auseinandersetzung mit der Thermodynamik auf.<sup>35</sup> Kern der ökonomischen Argumentation ist seine Interpretation der Thermodynamik als "Physik des ökonomischen Wertes".<sup>36</sup> Ökonomie, so Georgescu-Roegen, diene der Reproduktion menschlichen Lebens, und dieses Leben wiederum basiere auf dem Vorhandensein niedriger Entropie. Der Umfang der Verfügbarkeit niedriger Entropie im System Erde sei die grundlegende Restriktion für das Leben in diesem System. Wie jede Transformation von Energie und Materie müsse der ökonomische Prozeß der Produktion und Konsumtion als *entropischer Prozeß* verstanden werden, der die Entropie unwiderruflich erhöhe. Als systemische Restriktion widerlege der zweite Hauptsatz der Thermodynamik das optimistische Credo der ökonomischen Theorie, daß prinzipielle Substitutionsmöglichkeiten und technologischer Fortschritt Knappheit immer

<sup>34</sup> Ein früher Beitrag ist Kneese/Ayres/d´Arge (1970).

tischen Energetik) durch die Thermodynamik, insbesondere hinsichtlich der Irreversibilität bestimmter Pro-

<sup>&</sup>lt;sup>33</sup> vgl. Heinemann (1994), S. 204.

Georgescu-Roegen (1971). Vorarbeiten finden sich bereits in "Analytical Economics", Georgescu-Roegen (1966). Es wäre verfehlt, Georgescu-Roegens Argumentation ausschließlich als Kritik der Neoklassik zu begreifen. Sein Ansatzpunkt liegt tiefer, bei der "mechanistischen" Sichtweise, die in sämtlichen ökonomischen Theorien auszumachen sei und einen ökonomischen Prozeß unterstelle, der weder qualitative Veränderungen seiner Umwelt hervorbringe noch solche induziere; "economic thought views the economic process as a 'no deposit, no return' affair in relation to nature", Georgescu-Roegen (1971), S. 2. Die Bedeutung der Physik des 19. Jahrhunderts für die Herausbildung der Neoklassik ist bekannt (vgl. Mirowski (1984), wobei Mirowski zeigt, daß die Neoklassik weniger ein Ausfluß der klassischen Mechanik als vielmehr der aufkommenden Energetik ist). Georgescu-Roegens Angriff richtet sich aber auch gegen die makroökonomische Kreislaufperspektive. Die Entkräftung der klassischen Mechanik (beziehungsweise der vor-entropietheore-

zesse, bietet daher Georgescu-Roegens Argumentation den wissenschaftshistorischen Hintergrund.

<sup>3</sup> "Extravagant thought this thesis may seem prima facie, thermodynamics is largely a physics of economic value", Georgescu-Roegen (1971), S. 276.

überwinden könnten. Das Entropiegesetz begründe eine objektive Knappheit an lebensnotwendiger niedriger Entropie, die nicht zu überwinden sei.<sup>37</sup> In Georgescu-Roegens Analyse benötigt die Ökonomie niedrige Entropie als Input, um "enjoyment of life" - einen bestimmten gesellschaftlichen Nutzen - für die Mitglieder der Gesellschaft zu produzieren.
Gleichzeitig entsteht als Output hohe Entropie. Deshalb sei der ökonomische Prozeß "not
circular, but *unidirectional*".<sup>38</sup>

Georgescu-Roegens in The Entropy Law and the Economic Process formulierte Forderung, die Erkenntnisse der Thermodynamik in die ökonomische Analyse einzubeziehen, blieb weitgehend unbeachtet. Lediglich von umweltökonomisch interessierten Theoretikern und Theoretikerinnen wurden seine Thesen, mit einiger Verzögerung, aber schließlich engagiert, diskutiert. Einen Irrtum, auf den sich viele Kritiken mehr oder weniger explizit bezogen, räumte Georgescu-Roegen 1986 selbst ein. Sein Versuch, den Verbrauch stofflicher Ressourcen unter das Entropiegesetz zu subsumieren, um so die absolute Endlichkeit beispielsweise der globalen Erdölvorräte zu beweisen, wird nicht von der physikalischen Definition des Entropie-Begriffs gedeckt. "In meinen früheren Schriften ging ich wie selbstverständlich davon aus, daß sich die Thermodynamik nicht nur mit der Natur (quality) der Energie beschäftigt, sondern ebenso die Natur der Materie einbezieht [...]. Später mußte ich erkennen, daß ich mich geirrt hatte. Die Thermodynamik hat davor haltgemacht, alle Effekte von Reibung [in diesem Zusammenhang: materieller Vernutzung, jw] zu untersuchen",39 und weiter bemerkt Georgescu-Roegen, daß eine "Meßbarkeit materieller Degradation [...] höchst vorteilhaft wäre", die Schwierigkeit aber die sei, "daß die verschiedenen Formen makroskopischer Materie (Materie im Großen), anders als Energie, qualitativ nicht auf eine einzige Form reduzierbar sind". 40 Mit anderen Worten: Die Endlichkeit des Ressourcenvorrats auf der Erde, wie sie Georgescu-Roegen in seinem "4. thermodynamischen Gesetz": "Unverfügbare Materie ist nicht wiederzugewinnen",41 zu fassen versucht, mag zwar evident sein, läßt sich aber nicht mit den thermodynamischen Hauptsätzen beweisen. Georgescu-Roegens vermeintliches Gesetz ist keines, sondern eine Hypothese. 42

Vor diesem Hintergrund hat sich die Diskussion um die Bedeutung der Thermodynamik für eine ökologisch orientierte Ökonomik mit längst korrigierten Mißverständnissen und unnötigen Unklarheiten getragen.

Warum sollte sich die Ökonomik - oder andere Sozialwissenschaften - nicht ihren eigenen Entropie-Begriff definieren, wenn klar ist, daß dieser sich von dem der Physik unterscheidet? Einerseits verlangt gerade die interdisziplinäre Orientierung, wie sie für eine rationale Umweltpolitik notwendig sein wird, nach begrifflicher Eindeutigkeit, andererseits, und dieses Argument erscheint als noch gewichtiger, würde eine ökonomische Theorie alle Chancen vergeben, thermodynamische Kenntnisse ökonomisch nutzbar zu machen, wenn

Die Menge der verfügbaren Energie sei von den "stocks of various forms of low entropy contained in the crust of the planet" und "the flow of low entropy that reaches the earth as solar radiation" bestimmt, Georgescu-Roegen (1971), S. 294. Im Gegensatz zu dem oben gemachten Vorschlag (vgl. Kapitel 2, Fußnote 17) identifiziert Georgescu-Roegen das ökonomische Problem in der Allokation der absolut knappen niedrigen Entropie. Der Kampf um (niedrige) Entropie ("struggle for entropy") sei "a natural consequence of the Entropy Law", also ein ahistorisches Problem und wahre Ursache sozialer Konflikte. Seine Kritik an Marx gilt denn auch dessen "Vision", eine Überwindung dieses ökonomischen Problems sei durch gesellschaftliche Entwicklung möglich, vgl. Georgescu-Roegen (1971), S. 306 ff.

Georgescu-Roegen (1971), S. 281, Hervorhebung im Original.
 Georgescu-Roegen (1987) S. 8. Diese Überdehnung des Entropie-Begriffs führte dazu, daß Georgescu-Roegen auch einem Omelette eine höhere Entropie zumaß als den ganzen Eiern, vgl. Georgescu-Roegen (1971), S. 282.

<sup>40</sup> Georgescu-Roegen (1987), S. 9.
41 so die Übersetzung von Seifert: Entropie und Bioökonomie, in Georgescu-Roegen (1987), S. 45
42 vgl. Heinemann (1994), S. 211.

sie gar nicht versuchte, den Gehalt des physikalischen Entropie-Begriffs zu erfassen. Die Verfolgung bloßer Analogien ist eben keine interdisziplinäre Orientierung und ebensowenig geeignet, diese zu ersetzen.

Podolinskys Postulat einer *energetisch fundierten Werttheori*e spielt in neueren Ansätzen, von wenigen Ausnahmen abgesehen, keine Rolle. Auch Georgescu-Roegens Vorschlag, niedrige Entropie als notwendige Bedingung für ökonomischen Wert zu verstehen, <sup>43</sup> muß eher als Beispiel für die Relevanz dieser Kategorie in der ökonomischen Theorie denn als Versuch, diesen Wert entropie-theoretisch zu fundieren, interpretiert werden. <sup>44</sup> Kritisch bleibt anzumerken, daß ein solcher Ansatz in problematischer Weise subjektive und objektive Kriterien, das heißt Gesellschafts- und Umweltbezug verbinden, und theoretische Kalamitäten nach sich ziehen würde. <sup>45</sup>

Mehr oder weniger explizit begründet dagegen die an Georgescu-Roegens "4. Hauptsatz" anknüpfende Idee, Entropie als Maß für die *Degradation von Materie* aufzufassen, ökonomietheoretische Anstrengungen. <sup>46</sup> In entwickelter Form findet sich ein solcher Ansatz bei Faber/Niemes/Stephan, die versuchen, Abbau, Aufbereitung und Vernutzung von Ressourcen mit einem entropie-theoretischen Konzept zu beschreiben. Dazu interpretieren sie Veränderungen der Konzentration einer Ressource als Veränderungen der Entropie. Die Erhöhung der Konzentration einer Ressource zum Zwecke ihrer Verwendung in der Produktion verringere die Entropie der Ressource und erhöhe die Entropie im Umweltsystem. <sup>47</sup> Dabei machen Faber/Niemes/Stephan selbst auf ein Problem ihres Ansatzes aufmerksam: Die Interpretation des thermodynamischen Entropie-Begriffs als "Unordnung", wie sie sich in Anlehnung an das Diffusionsbeispiel entwickeln läßt, <sup>48</sup> ist, obgleich bereits in dieser Form problematisch, nur für sogenannte ideale Gase zulässig. Bei einem Essig-Öl-Gemisch beispielsweise einer Vinaigrette könnte eine Entmischung als Widerlegung des zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik verstanden werden!

Faber/Niemes/Stephan schließen solche Fälle einfach aus, um weiter mit ihrer Fassung des Begriffs Entropie argumentieren zu können. Tatsächlich aber fehlt diesem Entropie-Begriff die konzeptionelle Fundierung. Young insistiert völlig zu Recht darauf, daß die Gültigkeit eines *Konzepts materialer Entropie* ("concept of materials entropy"), wie Faber/Niemes/Stephan es verwenden, auf Basis des zweiten Hauptsatzes erst bewiesen werden müßte.<sup>49</sup>

Daß Georgescu-Roegen dieses Konzept selbst als Irrtum verworfen hatte, wird von den Autoren geflissentlich übersehen. Offensichtlich wird die Fehlerhaftigkeit der Argumentation bei einer Rückkehr zum Konzept der Entropie als nicht nutzbarer Energie. Der zweite Hauptsatz der Thermodynamik besagt dann, daß es keine Möglichkeit - keine Technik - gibt, mit der die Entropie in einem geschlossenen System verringert werden könnte. Ein solcher Zustand läßt sich jedoch nicht für Materie definieren. Jedes Abfallprodukt läßt sich prinzipiell recyceln, auch wenn die entsprechende Technik niemals ökonomisch effizient

<sup>49</sup> vgl. Young (1991), S. 169.

<sup>&</sup>lt;sup>43</sup> vgl. Georgescu-Roegen (1971), S. 282. In ähnliche Richtung geht die Argumentation bei Altvater (1992a), S. 253 ff., der versucht, den Gebrauchswert einer Ware durch die Notwendigkeit niedriger Entropie zu definieren.

<sup>44</sup> vgl. Burness/Cummings/Morris/Paik (1980); Daly (1986), S. 319; Lozada (1991), S. 159.

vgl. Beckenbach (1987), S. 62 und Khalil (1990), S. 173.

<sup>&</sup>lt;sup>46</sup> so zum Beispiel bei Altvater (1992a), S. 243; Ayres (1993), S. 199; Binswanger (1994), S. 183 ff.; Daly (1986), S. 320; Daly (1987), S. 325 f.; Onken (1994), S. 35; Vornholz (1995), S. 96.

vgl. Faber/Niemes/Stephan (1987), S. 108 ff. und ähnlich Stephan (1992), S. 332 ff.
 Um Entropie als Maßstab für die Konzentration oder die Ordnung eines Zustandes zu interpretieren, wird meist das oben dargestellte Diffusionsbeispiel in dem Sinne erweitert, daß sich in den beiden Behältern verschiedene Gase befinden, die sich nach Herstellung einer Verbindung mischen.

einsetzbar wäre.<sup>50</sup> Daß auch bei der Anwendung von Recyclingtechniken Entropie entsteht, beschränkt zwar deren Anwendbarkeit, begründet aber nicht die Knappheit von materialen Ressourcen. Ist der Zugriff auf Energie niedriger Entropie jederzeit möglich, so könnte sich eine geschlossene Kreislaufwirtschaft unendlich lange reproduzieren, ohne gegen ein Naturgesetz verstoßen zu müssen!

Daß Materie in Produktionsprozessen so umgewandelt wird, daß sie für eine weitere Produktion nicht zur Verfügung steht, dürfte auch aus Sicht der neoklassischen Theorie kaum fundiert bestritten werden (können). Fraglich wäre damit, selbst wenn eine Interpretation materialer Entropie möglich wäre, weshalb an dieser Stelle thermodynamische Erkenntnisse mobilisiert werden sollten. Soweit dagegen die Notwendigkeit energetischer Inputs für die Produktion betont wird, reicht der einfache Begriff der Energieintensität für die dargestellten Zusammenhänge aus. Die Energieintensität der Aufbereitung von Ressourcen steigt selbstverständlich in der Regel mit abnehmender Konzentrationen der Ressource oder wie bereits Ricardo erkannte: bei konstantem Faktoreinsatz lassen sich verschiedene Böden nach ihrem Ertrag ordnen. Um einen solchen Zusammenhang zu beschreiben, ist mitnichten der zweite Hauptsatz der Thermodynamik erforderlich.<sup>51</sup>

Weitergehendere Argumentationen versuchen, Entropie als *universelles Maß für "Umweltprobleme"* zu interpretieren, indem alle umweltschädigenden Einflüsse als Erhöhung der Entropie definiert oder auf diese zurückgeführt werden. <sup>52</sup> Dieses Vorgehen wird mittlerweile weithin zurückgewiesen. <sup>53</sup> Entweder muß der Entropie-Begriff zu diesem Zweck nämlich noch weiter überdehnt werden als bei dem Versuch zur Begründung eines Konzepts materialer Entropie, oder aber es ist nur eine unzulängliche Beschreibung der Auswirkungen auf die Umweltsysteme möglich. Ein adäquater Entropie-Begriff ist nicht geeignet, alle Wechselwirkungen zwischen der Ökonomie und den biophysikalischen Umweltsystemen zu beschreiben. Entropie ist lediglich ein Maß für energetische Veränderungen, nicht aber für die Wirkung toxischer Substanzen, von Radioaktivität oder geo-chemischen Veränderungen. Noch eindringlicher: "Bei der Freisetzung einiger Gramm des hochgiftigen Plutonium ist die Änderung der Entropie vernachlässigbar - die Folgen wären es nicht". <sup>54</sup> Die Suche nach einem Äquivalent für Umweltschäden führt an dieser Stelle eindeutig in eine theoretische Sackgasse.

Auch wenn der Begriff Entropie oft ungenau und ambivalent benutzt wird,<sup>55</sup> so ist allen bisher referierten - und verworfenen - Ansätzen gemeinsam, daß sie sich Erkenntnissen aus der *Gleichgewichts-Thermodynamik* bedienen. Wie bereits erwähnt, beschreibt diese Veränderungen in geschlossenen Systemen - und widerspricht der Existenz von Leben und dessen Evolution! Würden Organismen, wie von der Thermodynamik vorausgesagt, tat-

<sup>&</sup>lt;sup>50</sup> vgl. Young (1991), S. 178. Insofern muß es theoretisch keinen "nonrecyclable waste" geben, wie ihn Townsend (1992), S. 97 zur Kritik an Young bemüht.

Faber/Niemes/Stephan gestehen dies implizit ein, wenn sie zusammenfassen: "One important result of our analysis was the finding that the increase in extraction costs over the course of time is caused by an increase in the *input of energy* needed for resource extraction", Faber/Niemes/Stephan (1987), S. 173, Hervorhebung von mir, jw.

<sup>&</sup>lt;sup>52</sup> so zum Beispiel Altvater (1992a), S. 265 f.; Barton (1979), S. 241; Kümmel (1989), S. 162.

vgl. Binswanger (1994), S. 186 ff.; O'Connor (1991), S. 100; Heinemann (1994), S. 213 f.; Pastowski (1994), S. 221 ff.; Stephan (1992), S. 335 f. Noch weiter in die Nähe der schon von Max Weber verworfenen energetischen Kulturtheorien kommen Ansätze, die, wie beispielsweise Rifkin (1982), Entropie als neues "Weltprinzip" entdeckt zu haben glauben.

<sup>&</sup>lt;sup>54</sup> Blendowske (1993), S. 40.

Ein hervorstechendes Beispiel bietet Altvater, der alle hier getrennt diskutierten Entropie-Interpretationen nacheinander benutzt und schließlich noch eine weitere, hier nicht relevante Interpretation, die "soziale Entropie" in die Diskussion einführt, ohne sich weiter mit der Struktur der sich aus dieser Mixtur ergebenden Argumentation auseinanderzusetzen, vgl. die Fußnoten 43, 46, 52 und Altvater (1992b), S. 46.

sächlich zum Gleichgewicht maximaler Entropie tendieren, wäre ihre Existenz und damit auch ihre Entwicklung unmöglich. Offenbar gibt es offene Systeme, die über einen längeren Zeitraum jenseits des Gleichgewichtszustandes existieren können. Die *Ungleichgewichts-Thermodynamik* beschreibt solche Systeme als *dissipative Strukturen*, die hohe Entropie an ihre Umwelt abgeben und damit jenseits des thermodynamischen Gleichgewichts existieren können.<sup>56</sup>

Neuerdings haben auch diese Erkenntnisse Eingang in die ökonomische Diskussion gefunden, eine Innovation, die eine schöpferische Zerstörung zur Folge hatte. Einerseits zeigte sich, daß viele entropietheoretische Versuche hinfällig sind, weil das Interpretationsraster Ordnung/Unordnung, wie es die Boltzmannsche Formulierung (Gleichung 4.7.) nahe zu legen scheint, für Systeme fern des thermodynamischen Gleichgewichts nicht gilt.<sup>57</sup> Eine hohe Entropie-Produktion mag zwar für ein geschlossenes System negativ sein, weil sie das Erreichen des Gleichgewichtszustandes maximaler Entropie beschleunigt, aber - und damit zum (schöpferischen) zweiten Aspekt - "as long as there remain locales of high temperature [...] and material differentiations [...], this 'dissipation' needs to be seen not as a general decline but rather as a facet of organizational restructuring". 58 Zunahme der Entropie und Emergenz, organisatorische Entwicklung, sind in offenen Systemen fern vom Gleichgewicht untrennbar miteinander verbunden.<sup>59</sup> Mithin ist für eine ökologischökonomische Theorie nicht der Entropie-Durchsatz als solcher relevant, sondern das Verhältnis von Entropie-Durchsatz zur gesellschaftlichen Organisation. Für ökologische Systeme läßt sich ein adäquates Effizienz-Kriterium anhand des Verhältnisses von erzeugter Biomasse zu Entropie-Produktion relativ einfach konstruieren.<sup>60</sup> Für die energetische Effizienz einer Ökonomie oder gar einer Gesellschaft dürfte die Reduktion auf ein Kriterium unmöglich sein. Diese These unterstützt die Ablehnung eines allgemeinen Äquivalents für die ökonomisch-ökologische Analyse. "For this reason, all sorts of different models and concepts - multi-faceted and more-or-less situation-specific - are necessary and pertinent for socio-economic and ecological systems analysis. [...] But whatever the system(s) under scrutiny, three motifs are always present: (i) a turbulent micro-level activity; (ii) a selforganising (and dissipative) aggregate whole that is open to its environment (this latter also being turbulent and changing); and (iii) system change as a coevolution with environment open in time". 61 Gefordert wäre mithin eine Theorie, die die Bildung und Veränderung makroskopischer Strukturen als Konsequenz mikroökonomischer Handlungen beschreibt.

<sup>&</sup>lt;sup>56</sup> Maßgeblich für die Entwicklung der Ungleichgewichts-Thermodynamik war die Brüsseler Schule im Umfeld um Prigogine, vgl. Prigogine (1982), Prigogine/Stengers (1990).

vgl. Prigogine/Stengers (1990), S. 152. "Stößt die Interpretation der Entropie als 'Zunahme von Unordnung' aber schon in der Physik auf Grenzen, so scheint sie das Wesen der Entropie nicht zu erfassen und ist deshalb als Prinzip für den Export in die Ökonomie oder andere Wissenschaften ungeeignet.", Heinemann (1994), S. 209.

<sup>58</sup> O'Connor (1991), S. 105, Hervorhebung von mir, jw.

<sup>&</sup>quot;Entropy production is, for a system-environment under conditions 'far from thermodynamic equilibrium', associated with (1) emergence of differentiated structures (i.e. of organization) and re-organizations of free energy; and (2) dissipation of erstwhile free energy and the dissolution/breakdown of existing free energy arrangements. These tendencies are antagonistic (in a sense), and are in solidarity (in a sense); but they are complementary in essence.", O'Connor (1991), S. 106, Hervorhebungen im Original. Emergenz soll eine spontane Entstehung einer neuen Qualität, die sich nicht hinlänglich aus der einfachen Anhäufung der beteiligten Elemente erklären läßt, bezeichnen.

or Vgl. Binswanger (1994), S. 174 ff. Connor (1991), S. 108 f.

### 4.2.3. Was leisten entropie-orientierte Ansätze?

Als ein Kernargument entropie-orientierter Konzeptionen erwies sich die Interpretation der Entropie als unüberwindbarer Restriktion des ökonomischen Prozesses. Zumindest einige Autoren, insbesondere Georgescu-Roegen, formulieren explizit den Anspruch, eine solche Restriktion in die ökonomische Theorie zu implementieren. Die Anziehungskraft der apokalyptischen Vision des Wärmetods des Weltalls scheint hier den klaren analytischen Blick allerdings bisweilen zu trüben. Nach dem zweiten Hauptsatz der Thermodynamik tendiert die Entropie des Universums zu einem Maximum,<sup>62</sup> unabhängig davon, ob auf der Erde ein ökonomisches System existiert oder ob dieses gar einen permanenten ökonomischen Überschuß hervorbringt. Auch eine stationäre Ökonomie ist entropisch. Insofern kann keine ökonomische Organisation nachhaltig im Sinne eines prinzipiell ewig währenden Bestehens sein.<sup>63</sup>

Der so beschriebenen Restriktion ist eine weitere Beschränkung nachgelagert. Die Erde wird durch die Sonneneinstrahlung ständig mit Energie niedriger Entropie versorgt. Hinsichtlich der Entwicklung der Ökonomie gilt daher das bereits in Abschnitt 2.2. skizzierte Prinzip von Odum. Eine Ökonomie kann diese Energie niedriger Entropie nutzen, um sich quantitativ auszuweiten. Da für die Aufrechterhaltung der existierenden ökonomischen Struktur jedoch ebenfalls niedrige Entropie notwendig ist, wird ein Wachstum, das ausschließlich die Sonneneinstrahlung nutzt, irgendwann unmöglich. Die Expansion kann dann nur durch die Nutzung von Energievorräten niedriger Entropie noch weitergetrieben werden. Abhängig vom Energiedurchsatz der Ökonomie wären zwei Szenarien zu unterscheiden. Nutzt eine Ökonomie lediglich erneuerbare Ressourcen und übernutzt sie diese nicht, stellt sich die Tendenz des zweiten Hauptsatzes nicht als spezifisch ökonomisches Problem dar. Eine solche Ökonomie wäre thermodynamisch in dem Sinne dauerhaft möglich, als sie die Rate der "natürlichen" Entropie-Zunahme nicht erhöhte.

Die extensive Nutzung nicht-erneuerbarer Ressourcen, die eine Entropie-Zunahme des globalen Systems nach sich zieht, bleibt ein temporäres Problem: Diese Verfahrensweise entzieht sich selbst die Grundlage. Die Grenzen einer solchen Entwicklung lassen sich auch ohne Rückgriff auf den Begriff der Entropie beschreiben. Die vielleicht etwas zu leger erscheinende Formulierung soll keineswegs darüber hinwegtäuschen, daß eine Verknappung oder Erschöpfung der Vorräte fossiler Energieträger, vor allem unter den Bedingungen momentaner gesellschaftlicher Organisation, zu schweren sozialen Konflikten führen kann.

Die wirklich entropischen Auswirkungen einer solchen extensiven Ökonomie sind in globalem Maßstab eher gering. Zieht man in Betracht, daß die Vorräte niedriger Entropie, wie sie in Form nicht-erneuerbarer Ressourcen auf der Erde verfügbar sind, der Einstrahlung der Sonne auf der Erde binnen nur weniger Wochen äquivalent sind, dann erweist sich die Möglichkeit einer solchen extensiven Ökonomie - entropietheoretisch - als vergleichsweise irrelevantes Zwischenspiel. Eine Gefährdung für die Reproduktionsfähigkeit der biotischen Systeme auf der Erde geht von dem enormen *Materialumsatz* aus, den eine solche Ökonomie nach sich zieht, nicht von ihrem entropischen Charakter. Nichtsdestotrotz stellt natürlich die Endlichkeit der Vorräte nicht-erneuerbarer Ressourcen eine Restriktion für das Wachstum und für die Aufrechterhaltung einer Ökonomie dar, die mehr Energie niedriger Entropie benötigt, als aus wirklich dauerhaften Quellen wie der Sonneneinstrahlung gewonnen werden kann.

 $<sup>^{62}</sup>$  So eine Formulierung des zweiten Hauptsatzes von Clausius.

<sup>&</sup>lt;sup>63</sup> vgl. Norgaard (1986), S. 325. <sup>64</sup> vgl. Binswanger (1994), S. 180.

Zusammengefaßt: Der ökonomische Prozeß nutzt Energie niedriger Entropie und gibt Energie hoher Entropie an seine Umweltsysteme ab. Dieser Prozeß findet in Maßstäben und Zeiträumen statt, die für die Reproduktion der globalen materialen Systeme nur von geringer Bedeutung sind. Das Erlöschen der Sonnenaktivität in ca. 5-6 Milliarden Jahren dürfte kaum sinnvoll in den Zeitrahmen ökonomischer Theorie, sei sie noch so "zukunftsorientiert", zu implementieren sein. Die Versorgung mit nutzbarer Energie wird langfristig durch die Einstrahlung der Sonne gesichert. Problematisch ist diese Beschränkung nur, wenn eine Ökonomie nach einer Expansion über das Maß dieser Versorgung hinaus, auf dieses Niveau zurückgeführt werden muß. 65

Hinzu kommt das der Ungleichgewichts-Thermodynamik entstammende Argument, nach dem die Evolution oder Entwicklung von Systemen untrennbar mit der Entropie-Produktion verbunden ist. Relevant ist also weniger die quantitative Seite des entropischen Prozesses als vielmehr die qualitative Seite der Energienutzung. Diese wiederum läßt sich nicht über ein allgemeines Maß fassen. Der Versuch, mit der Entropie ein allgemeines Äquivalent für die ökologischen Auswirkungen der Ökonomie zu begründen, weist in eine falsche Richtung. Eine direkte Operationalisierbarkeit des Entropie-Begriffs für die ökonomische Theorie ist deshalb ausgeschlossen.

Die Ergebnisse der entropie-orientierten Diskussion lassen sich dennoch als "heuristisches Sensibilisierungsmittel" für eine kritische ökonomisch-ökologische Theorie verstehen.66 - und zwar in dreierlei Hinsicht:

- 1. Eine Kritik der "mechanistischen Sichtweise" des main-stream der ökonomischen Theorie, insbesondere deren Zeit- und Raumvergessenheit, ist weiterhin berechtigt. Die neoklassische Allokationstheorie fokussiert die Herleitung eines Tauschgleichgewichtes, ohne Energietransformationen, die prinzipiell irreversibel sind, und Materietransformationen, die unter ökonomischen Gesichtspunkten irreversibel sind, zu berücksichtigen.
- 2. Die substitutions-optimistische Antwort der neoklassischen Theorie auf die absolute Beschränktheit des Zugriffs auf verwertbare Energie in Form nicht-erneuerbarer Ressourcen muß von einer ökonomisch-ökologischen Theorie hinterfragt werden.
- 3. Nicht zuletzt dient die entropie-orientierte Diskussion der Weiterentwicklung modelltheoretischer Ansätze, die im Stande sind, "the complex dialectics of organizational stability and change"<sup>67</sup> von Systemen zu erfassen. Wie fruchtbar solche Modelle aber tatsächlich sein werden, bleibt fraglich.

Die Diskussion zeigte exemplarisch die Schwierigkeiten, die mit der Implementierung naturaler Restriktionen für die gesellschaftliche Entwicklung entstehen. Einerseits läßt sich nicht ohne weiteres feststellen, welche Restriktionen für die Ökonomie überhaupt relevant sind. Zwar ist die Verfügbarkeit niedriger Entropie prinzipiell begrenzt, sie wird aber nur in kaum beschreibbaren Zeiträumen wirksam. Andererseits erscheinen absolute Grenzen der Verfügbarkeit von Ressourcen für die gesellschaftliche Entwicklung als relative Beschränkungen. Die Nutzung nicht-erneuerbarer Ressourcen ist grundsätzlich limitiert, es existieren jedoch verschiedene Verwendungsmöglichkeiten, womit das eigentliche Problem in der Entscheidung zwischen verschiedenen Nutzungen besteht. Die Feststellung objektiver, meist naturwissenschaftlich begründeter, absoluter Knappheiten bleibt daher nur die Hälfte

Conrad versucht zu zeigen, daß "eine global nachhaltige, im wesentlichen solar basierte Energieversorgung [...] bei einem Lebensstandard des Europas der 70er Jahre für eine Weltbevölkerung von etwa 5 Mrd. Menschen über mindestens 100.000 Jahre technisch möglich ist", Conrad (1995), S. 52, Hervorhebung im Original. Im Rahmen eines solchen Zeithorizonts wären, nebenbei bemerkt, alle Ressourcen erneuerbar.

<sup>66</sup> Beckenbach (1987), S. 63; vgl. auch Pastowski (1994), S. 230. 67 O'Connor (1991), S. 117.

der Problemanalyse. Es ist "leicht möglich, der Gefahr zu erliegen, mit dem Entropiegesetz zu einer quasi naturgesetzlichen Letztbegründung für politische Fragen zu greifen. [...]; der zweite Hauptsatz enthebt uns dagegen keinesfalls des Fällens politischer Wertentscheidungen". Blicken wir zurück auf Webers Auseinandersetzung mit der energetischen Kulturtheorie, so fallen die Parallelen auf. Zwar ist es durchaus richtig, daß die sogenannten Naturgesetze aufgrund ihrer allgemeinen Gültigkeit auch Auswirkungen auf das gesellschaftliche Leben haben, beispielsweise indem sie bestimmte unaufhebbare Restriktionen generieren. Auf diese wird eine Gesellschaft aber immer in unterschiedlicher Weise reagieren können, und es ist Aufgabe der Sozialwissenschaften, diese Reaktionen zu analysieren statt bei übergeordneten Prinzipien Zuflucht zu suchen.

Insofern hat die Diskussion über die Energy Economics den Blick für ein umfassendes Verständnis des Verhältnisses von Ökonomie und Ökologie geöffnet. Dabei wurde zwar eine energetische Fundierung der Ökonomie diskutiert und formuliert, hinsichtlich der materialen Dimensionen der Ökonomie führte die Diskussion allerdings zu keinem positiven Ergebnis. Im nächsten Abschnitt soll nun ein kurzer Versuch über diese materiale Dimension gemacht werden, um mit einem Modell des Verhältnisses von Gesellschaft und Umwelt die weiteren Überlegungen zu stützen.

## 4.3. Ein Versuch über Gesellschaft, Ökonomie und Umwelt

Die Ökonomie erscheint aus der Sicht der Thermodynamik als offenes System. Als solches ist sie über einen Austausch von Materie und Energie mit den biophysikalischen Umweltsystemen verbunden. Gleichzeitig erweist sich die Ökonomie als soziales System. Deshalb wird hier der Vorschlag gemacht, die Ökonomie als Ort der Integration zweier Systeme aufzufassen. In diesem Sinne übernimmt die Ökonomie als material-energetisches System die physische Reproduktion der gesellschaftlichen Individuen, und sie wird vom sozialen System der Ökonomie reguliert. To

Als *material-energetisches System* ist die Ökonomie ein offenes System, das sich fern von einem Gleichgewichtszustand durch Aufnahme niedriger Entropie aus seiner Umwelt und die Abgabe von Entropie an diese erhalten kann. Insofern kann die Ökonomie thermodynamisch als dissipative Struktur verstanden werden. Der Bedarf an niedriger Entropie kann durch die aktuelle Einstrahlung der Sonne oder durch die Nutzung von Ressourcen, die durch frühere Sonneneinstrahlung entstanden sind, gedeckt werden. Die offensichtlich umfangreiche Nutzung nicht-erneuerbarer Ressourcen kann eine über die aktuelle Sonneneinstrahlung hinausgehende Verfügung über Energie niedriger Entropie nur zeitlich begrenzt sichern. Die materialen Inputs bezieht die Ökonomie aus anderen materialen Umweltsystemen. Soweit Outputs der Konsumtion und Produktion an die Umwelt abgegeben werden, können die Umweltsysteme diese bis zu einem gewissen Grad assimilieren, rege-

<sup>&</sup>lt;sup>68</sup> Pastowski (1994), S. 218.

<sup>&</sup>lt;sup>69</sup> Erinnert sei an die Definition des System-Begriffs aus Abschnitt 2.1., Fußnote 7. Der Verzicht darauf, die Ökonomie als System zu beschreiben, hält Möglichkeiten offen, die Kopplung von materialem und sozialem System unterschiedlich anzugehen.

Fine ähnliche Unterscheidung findet sich bei Metzner, der allerdings zwischen einer "materiellen" und einer "kulturellen" Dimension unterscheidet, vgl. Metzner (1994), S. 360. Die Kennzeichnung als soziales System wird hier verwandt, um auf die kommunikative Vermittlung des Systems abzuheben.

<sup>&</sup>lt;sup>71</sup> vgl. Binswanger (1994), S. 178.

nerieren oder recyclen und damit erneut verfügbar machen. Diese material-energetischen Wechselwirkungen stellt Abbildung 4.1. dar.<sup>72</sup>

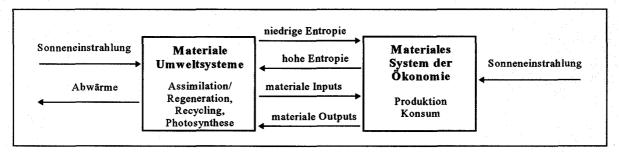


Abbildung 4.1.: Die material-energetische Wechselwirkungen zwischen Ökonomie und Umwelt

Die Interpretation der Ökonomie als dissipativer Struktur eröffnet weitere analytische Möglichkeiten. Wie bereits erwähnt, können dissipative Strukturen durch Abgabe von hoher Entropie an ihre Umgebung ihre innere Struktur differenzieren.<sup>73</sup> Diese Strukturdifferenzierung wird dann als "Evolution" interpretiert, insofern sie endogen begründet ist und in Wechselwirkung mit der Systemumwelt stattfindet.<sup>74</sup>

Als soziales System wird die Ökonomie von sozialen Handlungen strukturiert und ist Teil der gesellschaftlichen Entwicklung. Eine Geldökonomie kann in diesem Sinne als ein sich über das generalisierte Medium Geld und ein entsprechendes Preissystem selbstorganisierendes System verstanden werden.<sup>75</sup> Die über dieses Medium vermittelten Handlungen folgen bestimmten Programmen - in diesem Fall der Nutzen- beziehungsweise Profitmaximierung -, und das zu beobachtende makroskopische Ergebnis wird von den Individuen nicht intentional erzeugt, das heißt, diese verfolgen lediglich ein mikrorationales Kalkül. Gleichzeitig kann dieser selbstorganisatorische Zusammenhang sich autonom entwickeln. Während für material-energetische Systeme normalerweise davon ausgegangen werden kann, daß diese innerhalb bestimmter Beschränkungen mit ihren jeweiligen Umweltsystemen koevolvieren, 76 gilt für die Ökonomie, daß mit dem Beginn eines sozialen Systems der Ökonomie dieser Zusammenhang aufgelöst wird. Die Menschwerdung läßt sich als Ausstieg aus der natural-biologischen Koevolution und Beginn der Bedürfnisbefriedigung durch produzierte Produkte interpretieren.<sup>77</sup> Ab diesem Zeitpunkt beginnt sich zwischen Bedürfnissen und den naturalen Möglichkeiten der Bedürfnisbefriedigung die Ökonomie auszudifferenzieren und zusätzliche Potentiale der Saturierung zu produzieren - und damit auch weitere Bedürfnisse. War vorher der Umfang der Bedürfnisbefriedigung von der Leistung der biologischen und physikalischen Systeme der Erde abhängig, so ermöglicht jetzt die Ökonomie

Nach dieser Ausnahme von der in Abschnitt 2.1. geäußerten Absicht wird nun nur noch der Begriff Entwicklung gebraucht werden.

<sup>&</sup>lt;sup>72</sup> Eine ähnliche Auffassung findet sich bei Binswanger (1994), S. 188.

<sup>73</sup> vgl. Prigogine/Stengers (1990), S. 186 ff.

<sup>&</sup>lt;sup>75</sup> vgl. Luhmann (1994), S. 17. Im Gegensatz zu dem von Luhmann verwendeten Begriff der Autopoiesis soll der Begriff Selbstorganisation, wie bereits ausgeführt, nur die Tatsache zum Ausdruck bringen, daß sich ein bestimmter makroökonomischer Zustand herausbildet, ohne daß die Handlungen der Individuen intentional auf diesen gerichtet sein müßten. Damit sollen die Probleme der Analogiebildung, wie sie sich aus der Verwendung des aus der Biologie stammenden Begriffs der Autopoiesis ergeben, vermieden werden, vgl. Metzner (1994), S. 360 f.

<sup>&</sup>lt;sup>76</sup> In der Ökologie wird mit dem Begriff der Koevolution die Tatsache umschrieben, daß sich bestimmte Spezies, zum Beispiel Pflanzen und Pflanzenfresser in einem Ökosystem, gemeinsam entwickeln müssen, weil zwischen ihnen bestimmte Input-Output-Beziehungen bestehen, vgl. Odum (1991), S. 227.

Ahnlich bekanntlich Marx/Engels: "Sie selbst [die Menschen, jw] fangen an, sich von den Tieren zu unterscheiden, sobald sie anfangen, ihre Lebensmittel zu produzieren.", Engels/Marx (1958), S. 21, Hervorhebung im Original.

eine erweiterte Befriedigung menschlicher Bedürfnisse. Bis zu einem gewissen Maße tolerieren dabei die Umweltsysteme die materialen und energetischen Wandlungsprozesse der Ökonomie. Überschreiten deren Auswirkungen die Assimilations- und Regenerationsfähigkeit der Umweltsysteme, dann existiert kurzfristig kein "natürlicher" Mechanismus, der diese einschränken würde.<sup>78</sup> Der gesellschaftlichen Rationalität, der die ökonomische Entwicklung folgt, sind die naturalen Restriktionen a priori unbekannt. Physikalische und chemische, später auch biologische Gesetzmäßigkeiten können genutzt werden, um den Stoffwechsel zwischen Gesellschaft und materialer Umwelt gemäß dieser Rationalität zu erweitern. Die Restriktionen können unmittelbar gegenwärtig sein, beispielsweise in Form der beschränkten Verfügbarkeit über bestimmte Rohstoffe, sie sind aber größtenteils nicht bekannt und werden erst mit erheblichen Verzögerungen wahrnehmbar.<sup>79</sup> Die notwendig gewordene Regulierung der ökonomischen Aktivität kann, außer in der Situation eines katastrophalen Zusammenbruchs der Umweltsysteme, die eine "harte", sofortige Restriktion für die Ökonomie generieren würde, nur von sozialen (Sub-)Systemen übernommen werden, sie muß kommunikativ vermittelt werden. In dem Maße, wie Inputs und Outputs des ökonomischen Prozesses bei Überschreitung der Assimilations- und Regenerationskapazitäten der Umweltsysteme negative Folgen für diese zeitigen, können die Schäden auch im sozialen System wahrgenommen und kommuniziert werden. Der Ort dieser Kommunikation soll als sozioökologische Beobachtung bezeichnet werden, der, vereinfacht formuliert, bei einem wachsenden Problemdruck, also bei einer zunehmenden Differenz von gewünschten und beobachteten Auswirkungen auf die biophysikalischen Umweltsysteme, Anforderungen an das politische System formulieren kann. Das politische System sieht sich dann der Forderung ausgesetzt, umweltpolitische Restriktionen für die Ökonomie zu implementieren.80 Abbildung 4.2. illustriert die relevanten Zusammenhänge.

Mit der vorgeschlagenen Darstellung der Ökonomie als einem sozialen System, das energetische und materiale Wechselwirkungen zwischen der Gesellschaft und den biophysikalischen Umweltsystemen über soziale Interaktion reguliert, läßt sich das ökologische Problem reformulieren: Die Ökonomie ist hinsichtlich ihrer energetischen und materialen Dimensionen mit der biophysikalischen Umwelt gekoppelt. Das heißt, daß jeder materiale und energetische Produktions- oder Konsumtionsprozeß Auswirkungen auf die Umweltsysteme hat.

Wenn aber die sozio-kulturelle Evolution des Menschen gleichzeitig mit dem herkömmlichen Muster organischer Koevolution bricht, ohne daß die Spezies 'Mensch' damit aus ihrer absoluten Einbindung in die Strukturgefüge der ökologischen Systeme 'befreit' ist, wird die ökologische Problematik des evolutionären 'Fortschritts' der menschlichen Gattung zu einer permanent zu bewältigenden und mit zunehmenden wissenschaftlich-technischen und ökonomisch-sozialorganisatorischen Möglichkeiten auch immer schwieriger zu bewältigenden Aufgabe.", Metzner (1994), S. 357.

<sup>&</sup>lt;sup>79</sup> Erst moderne Naturwissenschaften können diese Grenzen quantitativ antizipieren. Daß diese Grenzen bestehen, die Erde grundsätzlich endlich sei ist natürlich ein alter Gedanke

hen, die Erde grundsätzlich endlich sei, ist natürlich ein alter Gedanke.

Die Möglichkeiten zur Regulierung der Ökonomie werden der Einfachheit wegen im politischen System zentralisiert. Dies impliziert einen umfangreicheren Politik-Begriff, wie er in Abschnitt 2.3. skizziert wurde.

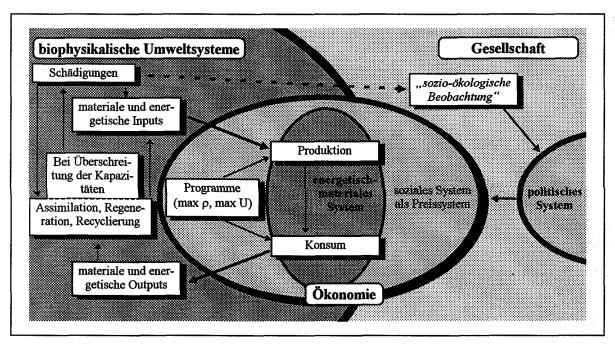


Abbildung 4.2.: Ökonomie als soziales und materiales System

Ähnlich der neoklassischen Sicht lassen sich Preise systemtheoretisch als systemendogene Informationen interpretieren, die Auskunft über Knappheitssituationen geben. Die Preisinformationen bilden die Grundlage aller Handlungen in der Ökonomie. Entsprechend wird die Entnahme von Ressourcen aus der biophysikalischen Umwelt und die Abgabe von Outputs an diese als über das Preissystem vermittelt dargestellt. Nun können zwar die Preise als Indikatoren für Knappheit gelten, diese Knappheiten werden aber in der Ökonomie als sozialem System erst erzeugt.<sup>81</sup> Das heißt, daß die Ökonomie nicht direkt auf die material vermittelten Restriktionen der biophysikalischen Umweltsysteme reagieren kann, sondern nur auf deren Umsetzung in Knappheit als sozialer Wahrnehmung dieser Beschränkungen.<sup>82</sup> Die neoklassischen Internalisierungsvorschläge zielen in diesem Verständnis darauf ab, die Umweltrestriktionen als Knappheiten für die Ökonomie wirksam zu machen. Dabei erscheint eine Allokation als verbesserungsfähig, wenn Handlungen ohne entsprechende Preisinformationen getätigt werden, beispielsweise bei einer kostenlosen Emission.

Perrings' gegen die reine Preislösung vorgetragenes Argument der strukturellen Unsicherheit läßt sich nun spezifizieren. Die Wahrnehmung von biophysikalischen Restriktionen ist nicht nur für die Ökonomie problematisch. Auch andere soziale Systeme können nur beschränkt Informationen der biophysikalischen Umweltsysteme verarbeiten. Es kann also nicht ohne weiteres unterstellt werden, daß die Schädigungen der biophysikalischen Umweltsysteme in der Gesellschaft erkannt werden - insofern können sie auch nicht ohne weiteres als Mengenbeschränkungen an die Ökonomie weitergegeben werden. Bezogen auf das Problem struktureller Unsicherheit bedeutet das, daß kein soziales System die zeitverzögerten und räumlich divergierenden Auswirkungen der Ökonomie auf ihre biophysikalischen Umweltsysteme kennen oder antizipieren könnte.

Zwar läßt sich an dieser Stelle keine hinreichende theoretische Konzeptualisierung der unterstellten Kopplung von materialen und sozialen Systemen geben. Möglicherweise aber

<sup>&</sup>lt;sup>81</sup> vgl. oben, S. 11.

<sup>82</sup> vgl. Luhmann (1994), S. 35.

läge ein entsprechender Ansatzpunkt in Marx' Unterscheidung von abstrakter und konkreter Arbeit. Bereits in Abschnitt 2.1. war in diesem Sinne vorgeschlagen worden, den "Stoffwechsel zwischen Mensch und Natur" als von der konkreten Arbeit vermittelt zu begreifen.<sup>83</sup> Die physische Tätigkeit "Arbeit" wäre als konkrete Arbeit im material-energetischen System zu verorten, als abstrakte Arbeit wäre sie dem sozialen System der Ökonomie zuzurechnen. Damit würde die soziale Organisation der Arbeit zu einer zentralen Kategorie ökologischökonomischer Überlegungen.

Abbildung 4.2. erlaubte weiterhin eine neue Übersicht über das Umweltproblem und eine Einordnung der bisher gesichteten Theorien. Die neoklassische Umwelt- und Ressourcenökonomik beschäftigte sich mit der marktvermittelten Interaktion von Individuen. Dabei wurde klar, daß die ökonomischen Akteure auf Preis- und Mengensignale reagieren. Umweltpolitik im Sinne einer Verbesserung des Verhältnisses von Umwelt und Gesellschaft müsse, so die Argumentation weiter, Mengensignale setzten, da nur diese die entsprechenden umweltrelevanten Informationen so transportieren, daß ihre Wirkung auch innerhalb der Selbstorganisation der Ökonomie gewährleistet ist.

Die Diskussion reproduktions- und systemtheoretischer Ansätze entwickelte sich von einer makroskopischen Analyse des über Preise gesteuerten Reproduktionsmechanismus hin zu Theorien, die versuchen, die Eingebundenheit des energetisch-materialen Systems der Ökonomie in die biophysikalischen Umweltsysteme stärker einzubeziehen. Die eingeschlagene entropie-theoretische Orientierung hat diesbezüglich mehr zu theoretischer Klarheit als zu Ergebnissen in der Modellierung der entsprechenden Systemkopplung beigetragen. Theoretische Potentiale dürften dagegen noch in den unbeachteten Material-balance-Theorie liegen, möglicherweise werden diese durch die in jüngster Zeit betriebenen Stoffstrom-Analysen wieder aufgenommen.<sup>84</sup>

Es ist evident, daß die bisher diskutierten Theorien den gesellschaftlichen Prozeß der Umweltpolitik außen vor ließen. Die weiteren Überlegungen widmen sich zunächst dem Beobachtungsproblem, werden also die Möglichkeiten sozio-ökologische Beobachtung untersuchen. Damit die beobachteten Informationen wirksam werden können, müssen sie in politische Entscheidungen eingehen und als solche vom politischen System für die Ökonomie implementiert werden. Zu konstatieren ist damit weiterhin ein Implementierungsproblem. Die Trennung zwischen beiden Problemen ist zunächst sinnvoll, weil die Beobachtung der Umwelt nicht im politischen System stattfinden muß, während über die Implementierung allein im politischen System entschieden wird.

# 4.4. Ein Nachtrag zur Problematik der Äquivalentrechnung

Die Sichtung produktions- und systemtheoretischer Ansätze stellte sich weitgehend als Suche nach brauchbaren Konzeptionen des Verhältnisses von Ökonomie und Ökologie dar. Dabei hat besonders die thermodynamische Diskussion gezeigt, daß die Vernachlässigung der material-energetischen Prozesse der Ökonomie, wie sie für die Neoklassik und die konventionelle lineare Produktionstheorien konstatiert werden kann, zu einer besonderen Schwierigkeit für die Formulierung einer ökonomisch-ökologischen Theorie wird.

Auch wenn sich der Begriff der Natur als problematisch erwiesen hat und klar sein dürfte, daß "Stoffwechsel" nur als Metapher verstanden werden kann.
 vgl. zum Überblick zum Beispiel Jänicke (1994) und Schmidt-Bleek (1993).

Daneben zog sich die Problematik der Äquivalentrechnung in der einen oder anderen Weise kontinuierlich durch das 4. Kapitel. Die angestrengte makrotheoretische Perspektive machte eine Aggregation notwendig, die durch eine Monetarisierung erreicht werden konnte, insofern diese idealtypisch ein Maß für den Nutzen einzelner Ressourcenbestände darstellen soll. Diese Monetarisierung macht Ressourcen einerseits prinzipiell der Vernutzung zugänglich, andererseits zieht die Abstraktion von den qualitativen Eigenschaften einen Verlust an ökologisch wichtigen Informationen nach sich. Die Neoklassik macht dagegen geltend, daß die Reduktion auf Preise für eine effiziente ökonomische Organisation notwendig sei, mithin dieselbe unproblematisch wäre, wenn alle externen Effekte internalisiert würden.<sup>85</sup>

Das Problem läßt sich konkreter anhand zweier Beispiele für nachhaltige Nutzungsregeln ausführen. Eine starke Nachhaltigkeit ließe sich anhand der Forderung entwickeln, mindestens den Bestand jeder einzelnen Ressource zu erhalten.<sup>86</sup> Es gälte die Regel

$$N_i(t+1) \ge N_i(t)$$
 (4.8.),

nach der der Bestand eines Gutes oder einer Ressource  $N_i$  in jeder Periode t+1 mindestens so groß sein muß wie in Periode t. Soll eine Forderung wie diese erfüllt werden, so verbietet sich die Vorgabe aggregierter Zielgrößen. Erforderlich wäre ein i-dimensionaler Zielvektor, der für jede Ressource und jedes Gut eine Bestandsgröße fixierte. Diese disaggregierte Organisation liefe auf eine Form der Naturalrechnung hinaus, die für "moderne Gesellschaften" impraktikabel ist. $^{87}$ 

Auf aggregiertem Niveau läßt sich eine schwache Nachhaltigkeit als

$$\sum_{i} \psi_{i} N_{i}(t+1) \geq \sum_{i} \psi_{i} N_{i}(t)$$
 (4.9.)

definieren. N bezeichnet wiederum eine Güter- oder Ressourcenmenge, und da ein aggregiertes Güter-/Ressourcenbündel erhalten werden soll - dies wird durch die Summation zum Ausdruck gebracht -, müssen die einzelnen Mengen mit einem Koeffizienten  $\psi$  gewichtet werden. Nachhaltigkeit in Form einer aggregierten Größe zu definieren, hat den Vorteil, daß die Nutzungsregel nun einfacher operationalisierbar ist. Die aggregierte Definition erfordert eben keinen i-dimensionalen Zielvektor, sondern nur eine Zielgröße. Es ist evident, daß eine solche aggregierte Nachhaltigkeits-Definition keinerlei spezifische Zielformulierung erlaubte. In Gleichung 4.9. müßte die Zielgröße entweder in physischen oder physikalischen Quantitäten oder in einer bewerteten Größe formuliert werden.

Andere neoklassische Theoretikerinnen und Theoretiker nehmen dieses Problem allerdings zumindest implizit wahr und verweisen auf die Relevanz von Normierungen und Kennzeichnungen als "Ergänzungen zur Preisinformation", vgl. Nutzinger (1992), S. 38.

<sup>&</sup>lt;sup>86</sup> Unter Nachhaltigkeit wird einstweilen nur der dauerhafte Erhalt eines bestimmten Produktionspotentials verstanden.

vgl. Luhmann (1994), S. 41, der eine "Re-archaisierung" der Gesellschaft als Konsequenz einer Abschaffung von Preisen ausmacht. Als einen Theoretiker der Naturalrechnung vgl. Neurath (1919) und Neurath (1925), zur Kritik der Diskussion in den 20er Jahren vgl. v. Hayek (1953a), S. 34 f. Helmedag diskutiert Natural- und Preisrechnung in einem Drei-Sektoren-Modell und zeigt, "daß eine arbeitsteilige, über Märkte koordinierte Warenproduktion ohne [eine logische, jw] Recheneinheit gar nicht funktionieren kann.", Helmedag (1992), S. 83.

 $<sup>\</sup>psi$  kann zum Beispiel ein Preis oder aber eine spezifische Gewichtung sein. Jedenfalls stellt der Koeffizient sicher, daß die Güter- und Ressourcenmengen hinsichtlich ihrer Dimension addierbar werden.

<sup>&</sup>lt;sup>89</sup> Eine schwach nachhaltige Ökonomie wäre so beispielsweise durch ein konstantes Bruttosozialprodukt zu kennzeichnen.

Hinsichtlich der Bewertung produzierten Kapitals war das Problem der Messung bekanntlich Gegenstand der "Cambridge-Cambridge-Kontroverse" über die Kapitaltheorie, vgl. zur Zusammenfassung Harcourt (1969). Ihrerzeit hatte Robinson "vier Verfahren zur Messung des Kapitals" vorgeschlagen und für eine Mehrdimensionalität in der Messung des Kapitals plädiert: "Da es keine einzige Methode gibt, die alle wesentlichen Unterschiede zwischen Kapitalgütermengen messen hilft, müssen wir mehrere Methoden und Maße zur selben Zeit verwenden", Robinson (1972), S. 116, Hervorhebung von mir, jw.

physischen oder physikalischen Quantitäten scheitert an unterschiedlichen Aggregatformen (fest, flüssig, gasförmig) oder unterschiedlichen Ursachen der Human- und Ökotoxizität von Stoffen - dies wurde anhand der Diskussion um die Interpretation der Entropie als universellem Maß für Umweltschädigungen deutlich. Handhabbarer ist da eine Zielvorgabe in bewerteten Größen. Diese implizierte allerdings eine prinzipielle Substituierbarkeit zwischen den Gütern und Ressourcen, denn wenn die aggregierte Zielgröße stimmt, wäre die konkrete Zusammensetzung des Güter- oder Ressourcenbündels gleichgültig. Wir wären bei dem Substitutionsoptimismus, den die Neoklassik den Doomsday-Prophetien entgegenhielt. Dazwischen lägen Lösungen, die eine Substituierbarkeit nur innerhalb verschiedener Sektoren zulassen würde und die somit zwischen der disaggregierten Forderung nach Gleichung 4.8. und der aggregierten nach Gleichung 4.9. liegen würden. So könnte zum Beispiel ein Umweltsektor von einem ökonomischen Sektor getrennt, und die Substituierbarkeit auf intrasektorale Möglichkeiten begrenzt werden.

Theoretiker und Theoretikerinnen einer Ecological Economics haben dem entgegen immer wieder eine Komplementarität von naturalen und produzierten Produktionsinputs insistiert. Daly unterscheidet hinsichtlich des gesellschaftlichen Produktionsvermögens, also Ressourcen als naturalem Kapital, Arbeitskraft und produziertem Kapital, zwischen transformierbarem und transformierendem Kapital. Im Produktionsprozeß würden Materie und Energie mit Hilfe der Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital(-gütern) transformiert. Während Arbeit und Kapital als Transformierende in einem gewissen Maße gegeneinander substituierbar seien, wären die qualitativen Funktionen von Ressourcen und Produktionsfaktoren grundsätzlich verschieden. "It must be clear to anvone who can see bevond paperand-pencil operations on a neoclassical production function, that material transformed and tools of transformation are complements, not substitutes". 92 Ohne Zufluß von Ressourcen muß der Produktionsprozeß zum Erliegen kommen, 93 dies gilt insbesondere hinsichtlich der hier ja allgemein als Ressourcen verstandenen Assimilations- und Regenerationsfähigkeiten der biophysikalischen Umweltsysteme. Auch die monetäre Fassung einer aggregierten Nachhaltigkeits-Regel bringt also erhebliche Probleme mit sich. Naheliegend scheint nach diesen Ergebnissen die These Pastowskis, daß "der Versuch, sämtliche Aspekte der Umweltproblematik mit einem einzelnen Paradigma zu erfassen, überhaupt aufgegeben werden [muß], weil die Verschiedenheit der Aspekte deren vollständige und vereinheitlichende Behandlung nicht zuläßt oder dies dann auf einem so hohen Abstraktionsniveau erfolgen muß, daß sich für den Einzelfall bedeutsame Verursachungsmomente nicht mehr adäquat abbilden lassen".94

Im Prinzip hatte die Diskussion der neoklassischen Umweltökonomik ein ähnliches Ergebnis gebracht, indem die Notwendigkeit von Mengenvorgaben betont wurde. Allerdings relativieren die Erkenntnisse dieses Kapitels die Reichweite der neoklassischen Allokationstheorie weiter. Erstens ergab sich aus der Differenz zwischen sozialen und ökologischen Systemen ein Informationsproblem, das allokationstheoretische Überlegungen insofern einschränkt, als diese sich idealtypisch an Situationen vollkommener Information orientieren. Zweitens hat dieses Informationsproblem eine zeitliche Komponente. Auswirkungen ökonomischer Aktivitäten auf die biophysikalischen Umweltsysteme lassen sich erst dann be-

<sup>&</sup>lt;sup>91</sup> vgl. Endres (1993), S. 178 ff.

<sup>&</sup>lt;sup>92</sup> Daly (1990), S. 3.

Vorübergehend können zwar alte Kapitalausstattungen in einer Form von Recycling als zu transformierendes Kapital zum Input der Produktion werden, dieser Prozeß muß allerdings aufgrund von Recyclingverlusten irgendwann - praktisch noch eher als theoretisch - zum Erliegen kommen.
 Pastowski (1994), S. 231.

obachten und im Preissystem verarbeiten, wenn sie eintreten. Das heißt, daß Ursache und Wirkung eindeutig auseinander fallen und bei Beobachtung der Auswirkungen bereits irreversible Schäden eingetreten sein können. <sup>95</sup> Unter diesen Bedingungen wird die Optimalität der Allokation über das Preissystem weiter eingeschränkt.

<sup>&</sup>lt;sup>95</sup> vgl. Beckenbach (1996), S. 327 f.

## 5. Umweltpolitik als Beobachtungs- und Implementierungsproblem

### 5.1. Annäherungen an das Beobachtungsproblem

Das Beobachtungsproblem bestand darin, die Auswirkungen der Ökonomie auf die Umweltsysteme festzustellen. Im hier relevanten Zusammenhang wird dabei nach den Möglichkeiten gefragt, die die Gesellschaft zur Beobachtung ihrer Umwelt hat. Das Problem ist daher nicht mit einem Verweis auf seine wissenschaftliche Behandlung durch die theoretische Ökologie oder andere "Umweltwissenschaften" zu bearbeiten. Erstens ist die Wissenschaft nur eine Möglichkeit der Umweltwahrnehmung unter vielen, und zweitens sollte ihre Bedeutung für die gesellschaftliche Wahrnehmung der Umwelt nicht überbewertet werden. Wie eine Gesellschaft ihre Umwelt sieht, hängt nur in geringem Maße von vermeintlich objektiven wissenschaftlichen Erkenntnissen ab.

Im Folgenden sollen drei Ansätze zur Analyse und Handhabung des Beobachtungsproblems diskutiert werden. Zunächst sollen die Überlegungen skizziert werden, die sich aus der Sicht einer autopoietischen Systemtheorie ergeben. In Anlehnung an einen Buchtitel von Luhmann wird das sich ergebende Konzept als ökologische Kommunikation bezeichnet. Im Anschluß daran wird der in der neoklassischen Umweltökonomik diskutierte Begriff des externen Effekts im Rahmen der bisherigen Ergebnisse auf seine Brauchbarkeit überprüft. Schließlich soll ein Versuch gemacht werden, das Postulat der Nachhaltigkeit als Möglichkeit zur Handhabung des Beobachtungsproblems zu interpretieren und die Bedeutung eines solchen Ansatzes zu umreißen.

## 5.1.1. "Ökologische Kommunikation": Beobachtung der Systemumwelt

Definiert man Systeme wie Luhmann über ihre Selbstreferenz oder Autopoiesis, dann ist die Ökologie selbst kein System.<sup>2</sup> Das Beobachtungsproblem erscheint nicht als Problem der Vermittlung zweier Systeme, sondern als eines der Differenz von System und Umwelt.

Dem Konzept der Autopoiesis liegen wesentlich zwei Annahmen zugrunde. Erstens existiere ein System "für sich selbst", also unabhängig von einem externen Beobachter, weil es sich selbst konstituiere. Daher könne nicht von einem ökologischen System gesprochen werden, denn die ökologische Umwelt konstituiere sich nicht unabhängig von einem Beobachter als System. Eine Fragestellung ist in diesem Sinne dann ökologisch, wenn sie die Entwicklung des Zusammenhangs von System und Umwelt als solche und nicht als Entwicklung zweier Systeme untersucht. Zweitens erzeuge ein selbstreferenzielles System die Elemente, aus denen es bestehe, selbst und beschränke ihre Aktivität auf systeminterne Wechselwirkungen.³ Ein System kann sich nur selbst beobachten und konstituiert genau damit eine Grenze zu seiner Umwelt. Diese Umwelt kann vom System nicht beobachtet werden, insofern innerhalb des Systems nur Operationen möglich sind, die sich auf den

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> vgl. Luhmann (1988).

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> vgl. Luhmann (1988), S. 21, Fußnote 17.

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> vgl. Luhmann (1987), S. 58 f. Im Gegensatz zur Selbstorganisation als nicht-intentionaler Herausbildung von Struktur beschreibt Autopoiesis also die Konstituierung von Elementen durch das System selbst. Diese Idee wurde vor allem in den biologischen und neurophysiologischen Systemtheorien von Maturana und Varela entwickelt, vgl. zum Überblick Maturana (1987) und Varela (1987). Von der Problematik der Annahmen der Theorie autopoietischer Systeme und ihrer Übertragung in die Sozialwissenschaften wird an dieser Stelle abgesehen. Ähnlich wie bei der Diskussion der neoklassischen Umwelt- und Ressourcenökonomik werden die Prämissen hingenommen, und der Blick richtet sich auf die Einblicke, die eine Theorie dann gewährt. Zur Kritik der Überführung des Autopoiesis-Begriffs in die Sozialwissenschaften vgl. Bühl (1987), Hejl (1987); Lipp (1987); Metzner (1993), S. 94 ff.; zur Kritik an Luhmanns Auffassung der "Wirtschaft der Gesellschaft" vgl. Beckenbach (1989b) und Metzner (1989).

Code des Systems beziehen und die damit nicht auf die Umwelt anwendbar sind. Deshalb können zwei Systeme keine Information austauschen. Information besteht nur in einem System über sich selbst oder - vielleicht - über seine Umwelt. Dann wurden diese Informationen aber erschlossen und nicht vom anderen System übernommen. Systeme sind operational geschlossen, stehen aber in Kontakt mit der Umwelt. Sinnsysteme, also psychische und soziale Systeme, können darüber hinaus die Differenz von System und Umwelt in ihre Operationen einbeziehen. Aber die Umwelt bleibt für dieses überkomplex, strukturell nicht zu erfassen und muß reduziert werden, um im System wahrnehmbar zu sein. Gleichzeitig werden soziale Entwicklung und "Koevolution" von Systemen subjektlos und verlieren ihre Kausalität. Systeme differenzieren sich funktional aus, ohne daß dies in der Intention der Handelnden liegt. Die Systemdifferenzierung treibt die Spezialisierung der Systeme voran, die dann immer stärker auf Operationen in ihrem Code festgelegt sind und Störungen aus der Umwelt weniger wahrnehmen. Diesem Rückgang der Resonanzfähigkeit in der Differenzierung steht eine Erhöhung der systemspezifischen Lemfähigkeit entgegen.

Das Beobachtungsproblem stellt sich als Frage nach den Bedingungen, unter denen Veränderungen der Umwelt *Resonanz* in sozialen Systemen finden: Diese Resonanz sei "systemtheoretisch gesehen eher unwahrscheinlich. Und evolutionstheoretisch gesehen wird man sogar sagen können, daß die sozio-kulturelle Evolution darauf beruht, daß die Gesellschaft nicht auf ihre Umwelt reagieren muß".<sup>6</sup>

Gesellschaft ist ein soziales System sinnhafter Kommunikation. Insofern kann eine gesellschaftliche Beobachtung der Umwelt nur Kommunikation über ökologische Gefährdung als Konstruktion ökologischer Gefährdung sein. Nur wenn diese Kommunikation gesellschaftliche Subsysteme wie Ökonomie, Wissenschaft oder Recht anregt, können diese reagieren, "Resonanz" zeigen. Die Analyse des Beobachtungsproblems verlangt daher eine Überprüfung der Resonanzfähigkeit von Codes wichtiger gesellschaftlicher Systeme.

Für die Ökonomie ergibt sich, wie bereits angedeutet, eine negative Diagnose. Mit Hilfe von Preisen kann die Ökonomie selbst den Zustand ihrer Umwelt nicht feststellen. Das Rechtssystem hat geringe Möglichkeiten der Beobachtung, die vor allem in Form von Persönlichkeits- und Eigentumsrechten bestehen dürften. Hier äußert sich die mangelnde Beobachtbarkeit in einem Zwang zu willkürlichen Festlegungen im Umweltrecht.<sup>7</sup> Auch die Wissenschaft kann Informationen über die Umwelt nicht uneingeschränkt zugänglich machen. Schwierigkeiten macht vor allem die Selektivität ihrer Wahrnehmung. Die Beobachtung anderer Systeme ist wie bei jedem anderen System von den eigenen Strukturen abhängig, die eine Komplexitätsreduktion erzwingen. Somit ist das Wissenschaftssystem ebenfalls nur beschränkt resonanzfähig. Der Code der Politik ist in der bemühten Perspektive die Zuteilung von politischer Macht, die zur Durchsetzung von Entscheidungen eingesetzt werden kann. Damit ist der Begriff der Politik erheblich eingeschränkt, und es ist evident, daß sich für die Politik keine Resonanzmöglichkeiten bezüglich der Umwelt ergeben. Die Möglichkeiten zur Beobachtung der Umwelt erweisen sich aus einer autopoietisch-

Dies ist selbstverständlich die theoretische Beschreibung des Zusammenhangs, der auch in Abschnitt 4.4. behauptet wurde: Die Operation sozialer System ist Kommunikation und diese ist mit den biophysikalischen Umweltsystemen nicht möglich. Luhmann wendet diese Überlegung allerdings auch auf soziale Systeme an, woraus sich ergibt, daß auch verschiedene soziale Systeme gegeneinander operational geschlossen sind, vgl. Luhmann (1987), S. 61.

vgl. Luhmann (1988), S. 210.
 Luhmann (1988), S. 42.

<sup>&</sup>lt;sup>7</sup> Zum Folgenden vgl. Luhmann (1988), S. 133 ff. Die bei Luhmann weiterhin diskutierten Systeme Religion und Erziehung sollen erst bei der Erörterung des Implementierungsproblems berücksichtigt werden.

systemtheoretischen Sicht als defizitär, wobei ein Schwerpunkt der Problematik in der Differenz von gesellschaftlicher Kommunikation und nicht-kommunizierender Umwelt liegt.

Auch ein System ökologischer Kommunikation würde dabei bei Luhmann keinesfalls die Verpflichtung der Gesellschaft auf eine ökologische Rationalität bedeuten. Es könnte selbst nur als gesellschaftliches Subsystem existieren und befände sich daher im Konflikt mit anderen Subsystemen. Eine gesamtgesellschaftliche Rationalität sei ausgeschlossen. Es könne nur die Konkurrenz der Systemrationalitäten geben, die alle keine Universalgeltung beanspruchen könnten.<sup>8</sup>

Luhmanns systemtheoretische Perspektive läßt sich mit dem Ergebnis "Die Gesellschaft kann sich ökologisch nur selbst gefährden"9 zusammenfassen und offenbart dann ihre Schwächen als sozio-ökologische Theorie. Luhmann geht es primär um die Möglichkeiten der Wahrnehmung umweltrelevanter Gefährdungen in sozialen Systemen, wobei die Gefährdung in der Kommunikation erst erzeugt wird. Damit bleibt er selbst jener Fixierung auf die (soziale Dimension der) Gesellschaft verhaftet, die er zuvor der Soziologie vorwarf.<sup>10</sup> Eine Umwelt des sozialen Systems Gesellschaft besteht zwar in zweierlei Hinsicht und führt zu dem Problem der Interpenetration von Systemen mit unterschiedlichen Operationsmodi. 11 Die Ökologische Kommunikation kann aber die Erkenntnisschranken ihrer kommunikationstheoretischen Festlegung nicht überschreiten. Wenn soziale Systeme nur aus Kommunikation bestehen, dann scheinen diese nur sich selbst gefährden zu können und alle Gefährdungen der materialen Umwelt sind für sie irrelevant. Diese Überlegung bleibt logisch konsistent, wenn Menschen selbst nicht als System, sondern als verschiedenen, sozialen, psychischen und organischen Systemen zugehörig verstanden werden. Wenn die Reproduktion des organischen Systems als Voraussetzung für die Produktion von psychischen und sozialen Systemen anerkannt wird, dann erweist sich die Reduktion des ökologischen Problems der Gesellschaft auf ein Problem der Kommunikation über die Umwelt aber als unzulänglich. Und weiter: Luhmanns Behauptung, Veränderungen der Umweltbedingungen hätten nur dann, wenn über sie kommuniziert würde, Auswirkungen auf die Gesellschaft, 12 ist schlichtweg falsch. Gesellschaft als kommunikatives System unterstellt, lassen sich durchaus Veränderungen der Umwelt denken, die die Kommunikation einschränken in letzter Konsequenz das Aussterben von Menschen. Im Zustand von Autopoiesis und Selbstreferenz verliert die Theorie einen material-energetischen Bezugsrahmen, der für die physische Reproduktion der Kommunikationsträger notwendig ist. Die Gesellschaft hängt als kommunikatives System "in der Luft", weil ihr keinerlei materiale Existenz zugestanden wird. Metzner formuliert dazu treffend: "Die Beziehungen zur ökologischen Umwelt in dem von ihm [Luhmann, jw] verfaßten System/Umwelt-Modell schließlich sind weder plausibel

<sup>&</sup>lt;sup>8</sup> vgl. Luhmann (1988), S. 251 ff.

<sup>&</sup>lt;sup>9</sup> vgl. Luhmann (1988), S. 68. <sup>10</sup> vgl. Luhmann (1988), S. 18.

vgl. Luhmann (1987), S. 286 ff. Luhmann diskutiert dieses Problem hinsichtlich der Kopplung von psychischen und sozialen Systemen anhand des gemeinsamen Operationsmodus "Sinn". Die Interpenetration zwischen materialen (organischen) und sozialen Systemen wird hinsichtlich des sozialen Charakters des Körpers thematisiert und bleibt unzulänglich. In Luhmanns Theorie autopoietischer Systeme kommt dabei der Interpenetration ein besonderer Stellenwert zu, weil Systeme gerade über ihre Differenz zur Umwelt definiert werden. Wechselwirkungen zwischen Systemen müssen als sekundäre Möglichkeiten eingeführt werden, ohne die Definition hinfällig werden zu lassen. Benutzt man dagegen den Systembegriff, wie in dieser Arbeit, lediglich heuristisch, kann mit dem Problem der Kopplung von Systemen etwas unbefangener umgegangen werden.

<sup>&</sup>lt;sup>12</sup> "Es mögen Fische sterben oder Menschen, das Baden in Seen oder Flüssen mag Krankheiten erzeugen, es mag kein Öl mehr aus Pumpen kommen und die Durchschnittstemperaturen mögen sinken oder steigen: solange darüber nicht kommuniziert wird, hat dies keine gesellschaftlichen Auswirkungen." Luhmann (1988), S. 63.

noch mehr schlecht als recht, sondern sind einer völlig mißlungenen Umsetzung eines an sich sinnvollen Konstrukts geschuldet, da hier ohne Not eine emergente gesellschaftliche System- oder Seinsebene eingeführt wird, die von materiellen oder energetischen Wechselwirkungen gänzlich unbeeinflußt ist".<sup>13</sup> Insofern ist Luhmanns Konzept dem der Neoklassik sehr ähnlich und führt konsequent zu einem entsprechenden Ergebnis: Durch die Festlegung von Standards müsse die Umweltproblematik in die Sprache der Ökonomie übersetzt werden.<sup>14</sup>

Luhmanns Konzept läßt sich damit für die Analyse der Kopplung zwischen Ökonomie und biophysikalischen Umweltsystemen, wie sie in Abschnitt 4.4. skizziert wurde, nicht und für eine Annäherung an das Beobachtungsproblem nur teilweise fruchtbar machen. <sup>15</sup> Als wichtiger Gedanke bleibt jedoch die Differenz zwischen gesellschaftlicher Kommunikation und Umwelt festzuhalten. Wir wollen nun versuchen, die Beobachtung der Umwelt aus anthropozentrischer Perspektive als Selbstbeobachtung der Gesellschaft genauer zu betrachten.

## 5.1.2. Die gesellschaftliche Definition externer Effekte

Einer der Ausgangspunkte der neoklassischen Umweltökonomik war der Begriff des externen Effekts. Ein externer Effekt liegt laut Definition dann vor, wenn Handlungen eines Wirtschaftssubjekts A nicht markt- oder kontraktvermittelte Auswirkungen auf ein Wirtschaftssubjekt B haben. Die konsequent anthropozentrische Sicht des Umweltproblems in dieser Konzeption ist evident. Von Belang sind nicht die Auswirkungen menschlichen Handelns auf die Umweltsysteme, sondern deren Konsequenzen für andere Individuen. Eine Annäherung an das Beobachtungsproblem über den Begriff des externen Effekts befaßt sich daher nicht mit der Beobachtung der biophysikalischen Umweltsysteme, sondern mit der Beobachtung der sekundären Auswirkungen auf Individuen und Gesellschaft.

In diesem Konzept müssen zunächst die negativen externen Effekte erkannt und Kompensation geltend gemacht werden.  $^{16}$  Furger macht darauf aufmerksam, daß jedes Individuum in seinem täglichen Leben von vielfältigen externen Effekten betroffen ist, ohne daß dies ein Grund zur Forderung nach Internalisierung derselben wäre, und unterscheidet in Anlehnung an Buchanan zwischen relevanten und nicht relevanten externen Effekten.  $^{17}$  Zweitens müssen relevante externe Effekte eindeutig einem Verursacher zuzurechnen sein. Das heißt, daß ein kausaler Zusammenhang zwischen einer Handlung von A und der Wirkung auf B bestehen muß. Problematisch wird die Unterstellung einer solchen kausalen Beziehung, wenn Wirkungen zeitverzögert, an anderen Orten oder durch Wechselwirkungen verschiedener Handlungen auftreten. Hinsichtlich der zu diskutierenden Umweltschädigungen dürften diese Fälle jene mit eindeutigen Zuschreibungsmöglichkeiten überwiegen. Drittens müssen als relevant erkannte und zugeschriebene externe Effekte bewertet werden. Die entsprechenden Schwierigkeiten waren bereits unter den Stichworten Be-

<sup>&</sup>lt;sup>13</sup> Metzner (1993), S. 173. Der in Abschnitt 4.4. gemachte Vorschlag zu einem Modell der Wechselwirkungen zwischen Gesellschaft und biophysikalischen Umweltsystemen ging in diesem Sinne bereits über Luhmanns Konzeption hinaus, denn auch "Die Wirtschaft der Gesellschaft" ist bei Luhmann ein Kommunikationssystem, das von allen material-energetischen Prozessen losgelöst diskutiert wird, vgl. Luhmann (1994), insbesondere Kapitel 2.

<sup>&</sup>lt;sup>14</sup> vgl. Luhmann (1986), S. 115.

<sup>&</sup>lt;sup>15</sup>Da Luhmanns Konzept sich nicht als besonders tragfähig erwiesen hat, wird auch im Weiteren, wie bis zu diesem Kapitel, wieder der Begriff des ökologischen Systems benutzt.

Da im Zusammenhang mit der Umweltproblematik meist nur negative externe Effekte relevant sind, beschränkt sich die weitere Diskussion auf diese.

<sup>&</sup>lt;sup>17</sup> vgl. Furger (1994), S. 78.

wertung oder Monetarisierung von Umweltschäden diskutiert worden. Um aus der Existenz externer Effekte "an sich" internalisierbare externe Effekte zu machen, müssen diese also drei "Filter" durchlaufen. Zunächst den der sozialen Wahrnehmung, dann den der kausalen Zuschreibbarkeit und schließlich den der intersubjektiven Verhandlung.<sup>18</sup>

Wie bereits dargelegt, hat die neoklassische Umweltökonomik, zumindest in ihrer intelligentesten Variante, den Anspruch der Wohlfahrtsökonomik, eine pareto-optimale Allokation herzustellen, aufgegeben. Das heißt, daß mit dem Überschwenken auf Standard-Preis-Ansätze oder Mengenlösungen eingestanden wird, daß eine pareto-optimale Internalisierung externer Effekte, eben aufgrund der dreifachen "Filterwirkung", nicht möglich ist, und eine damit angestrebte Verbesserung der ökonomischen Effizienz keine Lösung der ökologischen Reproduktionsprobleme ermöglicht. 19 Die hinter dem Begriff der externen Effekte stehende Idee kann allerdings für die Bearbeitung des Beobachtungsproblems nutzbar gemacht werden. Umweltschädigungen könnten durch ihre Auswirkungen auf die Nutzenfunktionen von Individuen gesellschaftlich kommunizierbar werden. Wird der Anspruch einer pareto-optimalen Internalisierung und damit die Notwendigkeit zur monetären Bewertung von externen Effekten aufgegeben, dann besteht das Beobachtungsproblem in der Wahrnehmung, Relevanz-Selektion und kausalen Zuschreibung von externen Effekten. Diese wären Konsequenz gesellschaftlicher Interaktion und nicht der Aktionen eines externen Beobachters. Insofern kann von einer sozialen Definition externer Effekte gesprochen werden.20 Damit ist die Abkehr von der externen Perspektive der Wohlfahrtsökonomik hin zu einer internen Perspektive vollzogen:<sup>21</sup> Die Verbesserung der Allokation wird nicht mehr durch einen externen Beobachter vorgenommen, der die als objektivierbar unterstellten Defizite ausgleicht, sondern in die Gesellschaft zurückvermittelt. Die Internalisierung externer Effekte wird zu einem sozialen Prozeß, in dem Wahrnehmung, Bedeutung und Zuschreibung der Effekte von den jeweiligen sozialen, politischen und bestimmten kulturellen Bedingungen abhängig sind.

Um das Konzept der externen Effekte in diesem Rahmen sinnvoll anwenden zu können, muß überlegt werden, wie sich diese aus einer internen Perspektive begreifen lassen. Zur Bearbeitung wird der Vorschlag gemacht, externe Effekte als *Schädigungen*, die physisch oder sinnlich wahrnehmbar oder mit Instrumenten meßbar sind, und *Risiken* beziehungsweise *Gefahren*, die eine solche Schädigung unter gewissen Bedingungen zeitigen können, zu verstehen. Damit müßten alle Formen umweltrelevanter negativer externer Effekte erfaßt werden können. Schädigungen werden als direkte, bisweilen monetäre Auswirkungen auf Nutzen- oder Produktionsfunktionen verstanden, während Risiken und Gefahren die in diese eingehenden Erwartungen modifizieren.<sup>22</sup> Auch wenn in der gesellschaftlichen Realität beide Kategorien miteinander verbunden sein können, scheint die analytische Unterteilung

<sup>&</sup>lt;sup>18</sup> vgl. Furger (1994), S. 80 ff.

<sup>&</sup>lt;sup>19</sup> Insofern erscheint Furgers ausufernde Kritik an der angeblich immer noch dem Prinzip ökonomischer Effizienz verbundenen Umweltökonomik als überzogen, vgl. Furger (1994), S. 89 f.

Furger verwendet an dieser Stelle die Formulierung "gesellschaftliche Konstruktion externer Effekte", Furger (1994), S. 105. Insofern seine konstruktivistischen Basisüberlegungen nicht geteilt werden müssen, wird hier der unverbindlichere Begriff der sozialen Definition gebraucht, wie ihn in diesem Zusammenhang Beck verwendet, vgl. Beck (1986), S. 30. Bei Furger besteht die Konstruktion externer Effekte nur aus Entdeckung und Selektion. Die kausale Zuschreibung, die hier zusätzlich gefordert wird, erscheint als wichtig, wenn bedacht wird, daß der resultierende Standard einen Adressaten benötigt. Dies räumt Furger kurz darauf selbst ein, vgl. Furger (1994), S. 107.

Die Unterscheidung zwischen externer und interner Perspektive folgt Furger (1994), S. 77 ff., auch wenn diese Begriffe hinsichtlich der Verwechslungsmöglichkeit mit dem Begriff des externen Effekts etwas unglücklich gewählt scheinen.

vgl. oben, S. 25, Fußnote 19, sowie Furger (1994), S. 107, wobei Furger lediglich zwischen Risiken und Gefahren unterscheidet.

sinnvoll, um die Bedeutung unterschiedlicher Erscheinungsformen externer Effekte deutlich zu machen.

Inwiefern kann die Wahrnehmung von Schädigungen, Risiken und Gefahren als Beobachtung der naturalen Umwelt interpretiert werden? Zwar werden nicht alle Schädigungen über die naturale Umwelt vermittelt oder haben in irgendeiner Weise etwas mit ihr zu tun. Soweit aber Veränderungen der Umwelt aus anthropozentrischer Sicht wahrgenommen werden können, wird ein Teil von ihnen als Schädigungen auftreten.<sup>23</sup> Gar nicht viel anders verhält es sich mit der Wahrnehmung von Risiken.24 Auch hier gilt wieder, daß nicht alle Risiken etwas mit Veränderungen in der Umwelt zu tun haben müssen, daß aber Veränderungen in der Umwelt als gesellschaftliche Risiken beobachtet werden können.<sup>25</sup> Außerdem können Risiken aus anthropozentrischer Sicht auch Risiken für die Umwelt darstellen. Mit der Beschränkung auf Schädigungen und Risiken ist dabei nicht die ganze Breite der Beobachtungsmöglichkeiten erfaßt. Prinzipiell sind Auswirkungen auf die Umwelt sinnlich wahrzunehmen oder in anderer Art nachzuweisen, ohne daß sie Schädigungen für Individuen sein müssen oder deshalb zu solchen werden müßten. Wir können diesen Bereich aber aus den weiteren Überlegungen ausklammern, weil Schädigungen der Umwelt, die für Individuen nicht relevant sind - und dies sind sie nicht, wenn sie nicht in deren Nutzenfunktionen eingehen - für eine Internalisierung nicht zur Diskussion stehen. Somit läßt sich im Weiteren mit der These arbeiten, daß Schädigungen, Risiken und Gefahren eine Beobachtung der Umwelt aus streng anthropozentrischer Sicht ermöglichen. Die Umweltsensibilität der Gesellschaft hängt dann davon ab, was von den Individuen als Schädigung, Risiko oder Gefahr verstanden wird.<sup>26</sup>

Die gesellschaftliche Wahrnehmung, Beurteilung und Zuweisung von Schädigungen ist in hohem Maße institutionalisiert. Schädigungen werden bis zu einem gewissen Maß hingenommen, weil sie bewußt institutionalisiert sind, der aus demselben Grund vermieden. Und sie werden in einem bestimmten Umfang hingenommen, weil sie traditionell nicht wahrgenommen oder als tolerierbar verstanden werden, also unbewußt institutionalisiert sind. Für die Zuschreibung an einen Verursacher dürften sich nur selten empirische Indizien finden lassen. Zudem hatte sich bereits in der Diskussion des Coase-Theorems gezeigt, daß allein mit der Feststellung eines physischen Verursachers noch keine Entscheidung über die Form der Internalisierung verbunden sein muß. Wird dabei die Existenz von Wirkungsketten, wechselseitiger Schadstoffverstärkung und Schadstoffakkumulation, sowie möglicher räumlicher und zeitlicher Differenzen zwischen Emission und Schädigung bedacht, so wird klar, daß auch die kausale Zuschreibung einer Emission an einen Verursacher als eine soziale Definition verstanden werden muß. Insofern erlauben Schädigungen in einem bestimmten Maß eine Wahrnehmung der Umweltauswirkungen von Handlungen. Sie wird beschränkt durch die Institutionalisierung von Schädigungen, räumliche und zeitli-

<sup>&</sup>lt;sup>23</sup> So zum Beispiel als asthmatischer Husten, Lärmbelästigung oder auch als Trauer über tote Seehunde.

 <sup>&</sup>lt;sup>24</sup> "Risiko" steht hier noch für Risiken und Gefahren.
 <sup>25</sup> So zum Beispiel als Hautkrebs-Risiko bei zu langem Sonnenbad, als Risiko körperlicher Schädigungen durch Aufnahme toxischer Stoffe mit den Nahrungsmitteln oder als Gefahr einer Überschwemmung.

Dies gilt auch, wenn nicht alle Risiken oder Schädigungen logisch diese Funktion erfüllen müssen.
 Unter einer *Institution* wird einfach und umfassend eine Einschränkung der Handlungsmöglichkeiten verstanden.

<sup>28</sup> So muß der Autor zum Beispiel in diesem Moment den Lärm eines Rasenmähers ertragen.

Die Institutionalisierung besteht also darin, daß die Forderung nach Internalisierung des externen Effekts ausgeschlossen wird. Eine bewußte Institutionalisierung kann als Recht verstanden werden, eine unbewußte Institutionalisierung als Kultur.

Dies gilt um so mehr, wenn in Rechnung gestellt wird, daß in nicht-linearen multivarianten Systemen meisten gar keine monokausalen Zusammenhänge festgestellt werden können.

che Differenzen zwischen Ursache und Wirkung und daraus resultierenden Problemen bei der Zuweisung von Schädigungen an einen Verursacher. Hinsichtlich des Umgangs mit Schädigungen wird man modernen Gesellschaften eine gewisse Routine unterstellen können, die sich auf Erfahrungen zurückführen läßt: Die Behandlung von erkannten Schädigungen und notwendige Gegenmaßnahmen können auf Basis eines Verfahrens von Versuch und Irrtum bestimmt werden.

Risiken lassen sich als Produkt einer erwarteten negativen Wirkung und ihrer Eintrittswahrscheinlichkeit verstehen,<sup>31</sup> sind also in gewissem Maße kalkulierbar. Im Gegensatz zu Gefahren sind Risiken weiterhin vom eigenen Handeln abhängig.<sup>32</sup> Was für ein Individuum daher als Risiko erscheint, kann einem anderen als Gefahr gegenübertreten. Eine Gefahr muß hingenommen werden, Risiken verweisen dagegen immer auf Handlungsalternativen. Daß die Konsequenzen dieser Alternativen nicht bekannt sind, generiert das Risiko. Damit beschreibt Risiko gleichzeitig die Möglichkeiten des Handelns unter Unsicherheit, macht dieses abwägbar, und erst die Feststellung, daß es sich bei einer Möglichkeit um ein Risiko handelt, macht es durch Handeln vermeidbar. Risiko ist dabei wesentlich eine Form des Umgangs mit Unsicherheit. Während in Begriff der Gefahr die Unsicherheit ontologisiert wird und damit Handeln sowohl unabhängig von der Gefahr, diese aber auch unabhängig vom Handeln wird, generiert die Wahrnehmung von Risiken gerade einen Orientierungsrahmen für Handlungen.<sup>33</sup>

Bechmann hat vor diesem Hintergrund eine These zur gesellschaftlichen Bedeutung von Risiken formuliert, die sich in deutliche Differenz zu Becks *Risikogesellschaft* begibt. Nicht die Produktion von Risiken sei danach für moderne Gesellschaften spezifisch, sondern die Interpretation von Gefahren als Risiken, also die Erzeugung der Kontingenz von Entscheidungen.<sup>34</sup> Die Zukunft wird kontingent und gleichzeitig wird eine neue Form von Unsicherheit produziert.<sup>35</sup> Man kann diese Umdeutung von Gefahren zu Risiken als Konsequenz des Heraustretens aus scheinbar überhistorischen Notwendigkeiten im Zuge von Industrialisierung und Aufklärung verstehen. Erst die ökonomisch-technologische Entwicklung bringt alternative Handlungsmöglichkeiten hervor und generiert damit Risiken, die die bisherige Normalität von Gefahren auflöst. Und erst die Wahrnehmung von Risiken macht eine Handlungsorientierung unter den neuen Bedingungen möglich. Daß so die ökonomisch-

Formal: R = ωH mit der Eintrittswahrscheinlichkeit ω und der Wirkung H, vgl. Bechmann (1993), S. 240; Furger (1994), S. 107. Diese Definition unterscheidet sich deutlich von der bei Beck, für den sich nahezu jede Situation in der (Post-) Moderne als Risiko begreifen läßt, vgl. Beck (1986), zum Beispiel S. 28 f. Die folgenden Überlegungen stellen daher auch einen Versuch dar, das Verdikt der "Risikogesellschaft" auf seinen relevanten und erkenntnisfördernden Kern zu reduzieren.

<sup>&</sup>lt;sup>32</sup> vgl. Luhmann (1994), S. 269. vgl. Bonß (1995), S. 35 ff.

<sup>&</sup>quot;Man braucht nun nicht mehr zu spekulieren, ob die Gefahren des wissenschaftlich-technischen Zeitalters größer oder kleiner sind als die Gefahren im Mittelalter. Eines ist sicher: Heute werden Gefahren auf Handlungen und Entscheidungen zugerechnet und dadurch in die Form von Risiken gebracht.", Bechmann (1993), S. 244. Es erscheint sinnvoll, verschiedene Stufen dieser Modernisierung zu unterscheiden. Die erste Stufe wäre dann das Aufbrechen der Vorstellung von der "natürlichen Natur" durch die Erkenntnisse der aufgeklärten Naturwissenschaft. Die Gefahren der "Natur" werden zu Risiken des Handelns. Für die zweite Stufe der "sozialen Modernisierung" illustriert Evers diese Wandlung von Gefahren und Risiken. Die existentielle Verunsicherung, die sich mit der Durchkapitalisierung von Gesellschaften im Zuge der industriellen Revolution für die Arbeiterklasse ergeben hatte, war zunächst (markt-)naturalistisch verklärt worden. Armut erschien als "natürlich". Erst die politisierte Arbeiterbewegung vermochte diese Naturalisierung aufzubrechen und die Gefahr der Armut durch neue Institutionen der sozialen Sicherung - und nicht zuletzt eine millieuspezifische Solidarität - in ein für die Individuen in bestimmter Weise handhabbareres Risiko umzuwandeln, vgl. Evers (1993), S. 345. Die drittes Stufe müßte wohl eine "ökonomisch-technologische Modernisierung" sein, die die ökonomisch-technologische Entwicklung entmythisieren und zum Gegenstand politischer Gestaltung machen würde, vgl. Beck (1986), S. 300 ff.; Evers (1993), S. 346 f. <sup>35</sup> vgl. Bonß (1995), S. 42 ff.

technologische Entwicklung die Moderne begründet und ihre Eigendynamik deren Gefahren, dürfte mittlerweile zu einem Allgemeinplatz der Sozialwissenschaften gehören.

Weil Risiken und Gefahren nur antizipativ wahrnehmbar sind, verlangt ihre Wahrnehmung ein spezifisches Wissen. <sup>36</sup> Dieses Wissen kann wiederum nicht als objektives Wissen eines externen Beobachters verstanden werden. Es wird erst in einem Prozeß der Vermittlung von gesellschaftlicher Erfahrung und wissenschaftlicher Objektivierung bereitgestellt. Prinzipiell bekanntes Wissen muß dann einen sozialen Anerkennungsprozeß durchlaufen, in dem es sich verallgemeinert. Im Laufe dieses Prozesses wird die Existenz von Gefahren und Risiken anerkannt, oder aber eine Gefahr wird zu einem Risiko umgedeutet. Die Wahrnehmung von Gefahren und Risiken hängt daher im wesentlichen von drei Faktoren ab. Erstens von dem Wissen um bestimmte kausale Zusammenhänge, zweitens der Relevanz dieser Zusammenhänge für das tägliche Leben, man könnte dies als Alltagsnähe bezeichnen, und drittens der Macht, mit der bestimmte Gruppen ihre Deutungen über für sie relevante Risiken und Gefahren gesellschaftlich durchsetzen können. Dies deutet darauf hin, daß die gesellschaftliche Wahrnehmung von Risiken oder Gefahren recht selektiv ist.

Wenn oben von unbewußter Institutionalisierung gesprochen wurde, so war damit auf die Bedeutung kultureller Bedingungen für die Wahrnehmung von externen Effekten verwiesen worden. Von besonderer Bedeutung ist in diesem Zusammenhang die gesellschaftliche Wahrnehmung des Verhältnisses von Mensch und "Natur".<sup>37</sup> Dazu kann die These formuliert werden, daß mit der Entwicklung ökonomisch-technologischer Möglichkeiten die "Entfremdung des Menschen von der Natur" zunimmt. In dem Maße, wie die Fähigkeiten zu einer intentionalen Produktion der menschlichen Lebensgrundlagen zunehmen, sinkt die Bedeutung der naturalen Umwelt für das gesellschaftliche Leben - in materialer und kultureller Hinsicht. Als organisches Wesen bleibt der Mensch zwar Teil der Natur, der Bereich seiner autonomen Entscheidungen wird jedoch größer. Schließlich stehen sich in der Umweltwahrnehmung des 19. und 20. Jahrhunderts Mensch und Natur gegenüber.<sup>38</sup> In der umweltpolitischen Diskussion wird dann die gesellschaftliche Wahrnehmung der Umwelt thematisiert werden müssen. Auf diese wirkt auch die Ökologie als Wissenschaft und wird in ihrer Wirksamkeit damit gleichzeitig beschränkt.

Die ökonomisch-technologische Entwicklung wirkt außerdem auf die Umweltsensibilität, indem erst mit ihr Gefahren zu Risiken und damit vermeidbar werden. Gilt eine Emission als mit einer notwendigen Handlung verbunden, erscheint sie als Gefahr. Man könnte dies einen Sachzwang nennen. Die Vermutung liegt nun nahe, daß die Gefahren, die mit solchen Sachzwängen verbunden sind, oft unbewußt hingenommen werden. Wird eine Handlung als notwendig erachtet, dann wird sie auch nicht vermieden, und ihre Auswirkungen werden hingenommen. Das heißt, daß der Handlung eine Priorität gegenüber ihren möglicherweise negativen Auswirkungen zugemessen wird. Nur wenn die Handlung als kontingent und nicht mehr als notwendig erscheint, wird ihre Wahrnehmung zwingend. Gefahren müssen nicht bekannt sein, Risiken schon. Die Wahrnehmung von Risiken ist wiederum von spezifischen sozio-ökonomischen Rahmenbedingungen abhängig.<sup>39</sup> Insofern verbessert der öko-

<sup>&</sup>lt;sup>36</sup> vgl. Beck (1986), S. 35 ff. Dieses Wissen kann wissenschaftlich oder antiwissenschaftlich sein, vgl. Beck (1986), S. 30.

<sup>37</sup> Einen Überblick über die Entwicklung dieses Verhältnisses gibt Zirnstein (1994).

ygl. Beck (1986), S. 9.
39 Dies bemerkt auch Luhmann: "Wenn es Regenschirme gibt, kann man nicht mehr risikofrei leben: Die Gefahr, daß man durch Regen naß wird, wird zum Risiko, das man eingeht, wenn man den Regenschirm nicht mitnimmt.", Luhmann (1993), S. 328. Wird dem Gang, warum auch immer, eine Priorität zugemessen, so muß das Naßwerden bei Regen hingenommen werden - es ist normal, naß zu werden. Erst die Erfindung des Regenschirms generiert das Risiko und nimmt dem Naßwerden seine Normalität.

nomisch-technologische Fortschritt auch die Möglichkeiten der Wahrnehmung von Umweltauswirkungen.

Die Gesellschaft kann also die biophysikalischen Umweltsysteme indirekt über die in ihr auftretenden externen Effekte, verstanden als Schädigungen, Risiken und Gefahren, beobachten. Umweltbeobachtung wie Umweltsensibilität sind von den kulturellen und insbesondere den sozio-ökonomischen Bedingungen einer Gesellschaft abhängig, die bestimmen, welche Effekte in welcher Form wahrgenommen werden und welche Relevanz ihnen zugeschrieben wird.

#### 5.1.3. Das Nachhaltigkeits-Postulat als Umkehrung des Beobachtungsproblems

Angesicht der Schwierigkeiten, die sich bei der Analyse des Beobachtungsproblems ergaben, und der etwas vagen Ergebnisse, scheint es nahezuliegen, eine alternative Lösung des Beobachtungsproblems zu suchen. Im Folgenden wird das Nachhaltigkeits-Postulat als ein solcher Versuch interpretiert.

In der Nachhaltigkeits-Diskussion wird das Beobachtungsproblem in gewisser Weise auf den Kopf gestellt, wenn vorausgesetzt wird, daß die Tragfähigkeit der biophysikalischen Umweltsysteme, also deren Assimilations- und Regenerationsfähigkeit bekannt ist und auf dieser Basis Regeln für eine Ökonomie gesucht werden, die deren Aktivitäten so begrenzen, daß die Umweltsysteme nicht gefährdet werden. Nachhaltig ist eine Handlung dann, wenn ihr Vollzug die Möglichkeit unendlich vieler gleicher Handlungen in der Zukunft offen läßt. Wir hatten in Abschnitt 4.4. bereits zwei Nachhaltigkeitsregeln diskutiert. In der aktuellen Erörterung der Bedingungen für eine nachhaltige Ökonomie wird meist auf aggregierte Nachhaltigkeitsregeln zurückgegriffen. Eine Möglichkeit besteht darin, ein in der Zeit konstantes Konsumniveau anzunehmen. Formal läßt sie sich als

$$\Gamma(t+1) \ge \Gamma(t) \ge \overline{\Gamma}$$
 (5.1.)

schreiben, worin  $\Gamma(t)$  das aggregierte Konsumniveau einer Generation zum Zeitpunkt t ausdrückt, das niemals unter dem Grundbedarf  $\overline{\Gamma}$  liegen soll. In dieser Definition muß jeder zukünftigen Generation ein Güterbündel hinterlassen werden, das dieser einen Nutzen stiftet, der mindestens ebenso groß ist, wie der der gegenwärtigen Generation. Weil die Definition nach Gleichung 5.1. nicht operationalisierbar ist, empfiehlt sich eine Modifikation. Diese kann mit der Forderung, der Nachwelt ein gesellschaftliches Produktivvermögen C zu hinterlassen, das jeder Generation die Erwirtschaftung eines entsprechenden Konsumniveaus  $\overline{\Gamma}$  erlaubt:

$$C(t+1) \ge C(t) \ge C_{\bar{\Gamma}} \tag{5.2.}$$

Diese Nachhaltigkeits-Regel wird als *constant capital rule* bezeichnet.<sup>41</sup> Das gesellschaftliche Produktivvermögen C umfaßt dabei produzierte Kapitalbestände, also Kapital im ökonomischen Sinn, und alle naturalen Ressourcen, die als Kapital bewertet werden.<sup>42</sup> Es dürfte klar sein, daß dieser Auffassung von Nachhaltigkeit eine anthropozentrische Pro-

<sup>&</sup>lt;sup>40</sup> vgl. Nutzinger/Radke (1995a), S. 24 ff.

vgl. Nutzinger/Radke (1995a), S. 29, die sich auf die entsprechenden Ausführungen bei Pearce/Atkinson (1993) berufen. Ähnliche Überlegungen stellte Hartwick an: Die Renten aus der Nutzung nicht-erneuerbarer Ressourcen sollten in den Aufbau von Kapitalvermögen investiert werden, um eine intergenerative Gerechtigkeit zu generieren, vgl. Hartwick (1977). Das Postulat eines konstanten Kapitalbestands läßt sich auch aus der Gerechtigkeitstheorie von Rawls (1979) ableiten, vgl. Vornholz (1995), S. 91.

<sup>&</sup>lt;sup>42</sup> vgl. Pearce/Atkinson (1993), S. 104. Wir haben es hier im Übrigen wieder mit dem in Kapitel 3. nur widerstrebend hingenommenen Kapital-Begriff zu tun.

blemsicht zugrunde liegt. Weiterhin wird eine generelle Substituierbarkeit von naturalem und produziertem Kapital vorausgesetzt. Drittens widerspricht Gleichung 5.2. ganz grundsätzlich dem im 3. Kapitel diskutierten Prinzip der intergenerativen Diskontierung. Der Nutzen zukünftiger Generationen darf gerade nicht diskontiert werden, wenn der Nutzungspfad nachhaltig sein soll. 43 Diese intergenerative "Fairneß" basiert auf der Möglichkeit zum intertemporalen Interessenausgleich. Frühere Generationen können trotz irreversibler Aktivitäten, wie beispielsweise der Vernutzung nicht-erneuerbarer Ressourcen, nachhaltig wirtschaften, wenn sie ihren Nachkommen dafür eine Kapitalausstattung hinterlassen, die deren Reproduktion zumindest auf dem aktuellen Stand sichert. Für die Nutzung nichterneuerbarer Ressourcen läßt sich dann ein konkreteres Kriterium der "Quasi-Nachhaltigkeit" formulieren. Dieses fordert, daß der Ertrag aus der Nutzung einer nichterneuerbaren Ressource in die Produktion eines erneuerbaren Substituts oder die Entwicklung einer substitutiven Technologie investiert wird.44

Der normative Charakter der Nachhaltigkeits-Diskussion dürfte bereits deutlich geworden sein. An die Diskussion um die intergenerative Verteilungsgerechtigkeit schließt sich daher zwingend die um intragenerative Gerechtigkeit an. Wenn ein minimales Konsumniveau für jede Generation gefordert wird, müssen dann nicht auch Verteilungsregeln innerhalb einer Generation festgelegt werden? Es scheint allerdings fragwürdig, ob eine logische (oder nur moralische?) Konsistenz der gesellschaftlichen Nachhaltigkeitsregeln zur Begründung einer intragenerativen Verteilungsgerechtigkeit herangezogen werden kann, 45 insbesondere wenn die intergenerative Gerechtigkeit selbst nicht Ziel sondern Instrument einer ökologischen Wirtschaftspolitik ist. 46 Während in der aktuellen Diskussion verschiedene Vorstellungen unter dem Begriff der Nachhaltigkeit gegeneinander vorgebracht werden, beziehen sich die weiteren Überlegungen auf eine enge, ökologische Interpretation von Nachhaltigkeit, 47 insofern diese lediglich als spezifische Handhabung des Beobachtungsproblems untersucht werden soll.

Wenden wir uns also wieder der Diskussion konkreter Nachhaltigkeitsregeln zu. Es dürfte bereits deutlich geworden sein, daß allein Gleichung 5.2. noch keine hinreichenden Bedingungen für eine nachhaltige Wirtschaft definiert. 48 Der Grad der zulässigen Substituierbarkeit naturaler Ressourcen muß spezifiziert und im Idealfall eine Wahl zwischen einem stärker produktionsorientierten und einem stärker umweltorientierten Entwicklungspfad gewählt werden. Ein Kriterium wäre dabei die Vermeidung von irreversiblen Veränderungen der Biosphäre. Eine einmal ausgestorbene Spezies steht der menschlichen Nutzung nicht mehr zur Verfügung und kann im komplexen Zusammenspiel bestimmter Umweltsysteme fehlen. Es könnte sich daher als sinnvoll erweisen, die Substituierbarkeit von biotischen Ressourcen einzuschränken und für deren Nutzung eine strengere Nachhaltigkeit zugrunde zu legen. Hinsichtlich der Extraktion einer biotischen Ressource war ein recht einfaches Kriterium für Nachhaltigkeit mit der Formel  $\overline{E} = N$  gefunden worden. 49 Eine solche Situation ist allerdings nur in der neoklassischen Modellwelt, die vollkommene Informationen über alle

<sup>&</sup>lt;sup>43</sup> Das Argument läßt sich auch umdrehen: Eine Gesellschaft mit positiver intergenerativer Diskontrate wird nicht nachhaltig im Sinne der Gleichung 5.2. wirtschaften.

<sup>44</sup> vgl. Daly (1990), S. 4. 45 So beispielsweise bei Hampicke: "Intragenerationelle Ungerechtigkeit und intergenerationelle Gerechtigkeit können nicht zusammenpassen", vgl. Hampicke (1992), S. 437.

<sup>&</sup>lt;sup>46</sup> vgl. Harborth (1993), S. 53, der deutlich zwischen den "Wertprämissen" Verantwortung für zukünftige Generationen und intragenerative Verteilungsgerechtigkeit unterscheidet.

<sup>&</sup>lt;sup>47</sup> vgl. Vornholz (1995), S. 85 f.

vgl. Nutzinger/Radke (1995a), S. 34.

49 vgl. oben, Abschnitt 2.3. Wie bereits festgestellt, existiert das beschriebene bio-ökonomische Gleichgewicht nur bei einem konstanten Zinssatz.

Parameter, insbesondere Kenntnis der Regenerationsrate w und des aktuellen Ressourcenbestandes N garantiert, vorstellbar. Unter Bedingungen struktureller Unsicherheit ist die Nutzung mit dem ständigen Risiko verbunden, die Ressource zu übernutzen und letztlich ihren Bestand zu vernichten. Die Kombination von Unsicherheit und Irreversibilität begründet die Notwendigkeit einer Mengenpolitik für eine nachhaltige Ökonomie. Die Mengenrestriktionen müssen dabei so festgelegt werden, daß irreversible Schädigungen der Biosphäre wie anderer biophysikalischer Umweltsysteme ausgeschlossen werden können.

Damit lassen sich die Kriterien für eine nachhaltige Entwicklung konkretisieren. Erneuerbare Ressourcen können nachhaltig in Höhe ihrer Regenerationsrate genutzt werden. <sup>51</sup> Dies schließt ein, daß Existenz und Selbstregulationsfähigkeit von Umweltsystemen durch die Kultivierung und Nutzung emeuerbarer Ressourcen nicht übermäßig gefährdet werden. Selbiges gilt auch für die in Produktion und Konsumtion entstehenden Emissionen, was bedeutet, daß diese die Assimilationsfähigkeit der Umweltsysteme nicht überschreiten dürfen. Hinsichtlich der Nutzung nicht-erneuerbarer Ressourcen wurde bereits auf die Dilemma-Situation verwiesen, die eine starke Nachhaltigkeits-Regel nach sich ziehen würde. Es erscheint daher sinnvoll, eine maßvolle Nutzung nicht-erneuerbarer Ressourcen nach dem Kriterium einer Quasi-Nachhaltigkeit zuzulassen. Weiterhin gilt dabei die Bedingung aus Gleichung 5.2.: Das gesellschaftliche Produktivvermögen muß jederzeit zur Erwirtschaftung eines bestimmten gesellschaftlichen Konsumniveaus ausreichen. Damit wären Regeln für eine *reale Nachhaltigkeit* formuliert. <sup>52</sup>

Eine solche Definition der Nachhaltigkeit zieht weitere Probleme nach sich. Versteht man mit Daly unter ökonomischem Wachstum " [a] *quantitative* increase in the scale of the physical dimensions of the economy",<sup>53</sup> so wird das ökonomische Wachstum eindeutig durch die Verfügbarkeit von materialen und energetischen Inputs beschränkt. Eine nachhaltige Ökonomie kann in diesem Sinne nicht wachsen. Der hier kolportierte Wachstumsbegriff deckt sich nicht notwendig mit der üblicherweise gemeinten Bedeutung. Eine Erhöhung der Energieeffizienz von Produktionsprozessen kann ebenso wie eine Dematerialisierung das monetär bewertete Wachstum vom physischen Wachstum entkoppeln. Es wäre jedoch verfehlt, eine Entkopplung derart zu erwarten, daß ein physischer steady state mit einem weiterhin kontinuierlichen monetären Wachstum zu kombinieren wäre.

Zu einem wichtigen politischen Problem wird die Verteilung des maximalen nachhaltigen Outputs, insbesondere dann, wenn ein Wachstum der Bevölkerung den Pro-Kopf-Konsum reduzieren würde. Ein - wie auch immer bestimmter - angemessener Lebensstandard ist auf einer prinzipiell endlichen Welt nur für eine beschränkte Bevölkerungsgröße zu sichern. <sup>54</sup> Die durchschnittlich mögliche Konsummenge und die Größe der Bevölkerung stellen sich als Variablen dar, auf die der maximal nachhaltige Output in unterschiedlicher Weise verteilt werden kann. Über die Art und Weise dieser Verteilung dürften allerdings in der nichtnachhaltigen Ausgangssituation enorme Differenzen bestehen. <sup>55</sup>

<sup>&</sup>lt;sup>50</sup> vgl. Nutzinger/Radke (1995b), S. 243 f.

<sup>51</sup> Selbstverständlich sind diese Regenerationsraten, wie in Abschnitt 2.2. gezeigt wurde, in der Realität nur sehr vage abzuschätzen. Daher müßte in die Bestimmung der jeweiligen Erntemengen eine Sicherheitstoleranz eingehen.

Die vorgeschlagenen Regeln entsprechen ungefähr denen bei Busch-Lüty (1994), S. 215; Nutzinger/Radke (1995b), S. 250 und Seifert (1995), S. 331.

Daly (1987), S. 323, Hervorhebung von mir, jw.

Verborgen zwischen teilweise metaphysischen Einschätzungen über Entwicklungstendenzen war dies bereits die Kernaussage in Malthus 'Essay on the Principle of Population, vgl. Malthus (1963), S. 4 ff.

Symptomatisch für diese Konstellation und die politische Stimmung in den kapitalistischen Metropolen ist die Diskussion um die Entwicklung der Weltbevölkerung, die im Umfeld der Konferenz für Bevölkerung und Entwicklung in Kairo 1994 in der BRD geradezu hysterisch geführt wurde. Offensichtlich generiert das wach-

Im Übrigen stellt sich die Frage, warum eine Gesellschaft, eine individualistische Modellgesellschaft oder eine reale kapitalistische Gesellschaft, sich für das Kriterium der Nachhaltigkeit entscheiden sollte. Hinsichtlich der Bearbeitung dieser Probleme wird in der Nachhaltigkeits-Diskussion dann zumeist auf eine moralische Pflicht, eine Notwendigkeit neuer moralischer Grundsätze, neuer Handlungsnormen ja einer neuen "Umweltethik" verwiesen.56 Der Strömung der Ecological Economics, die in der Nachhaltigkeits-Diskussion eine wichtige Rolle spielt, lag schon immer eine stark normative Tendenz zugrunde, und auch in der deutschsprachigen ökologisch interessierten Ökonomik findet die Bedeutung von Moral und Ethik für Ökonomie und Ökonomik, nicht nur in Verbindung mit der Forderung nach Nachhaltigkeit, neue Beachtung.<sup>57</sup> Die moralische Neuorientierung muß dann oftmals dazu herhalten, alle möglichen Forderungen zu fundieren: Verzicht auf die Diskontierung des Nutzens zukünftiger Generationen, intragenerative Verteilungsgerechtigkeit, Bereitschaft zu Konsum- oder Fortpflanzungsverzicht usw. An dieser Stelle drängt sich der Fortgang zur Diskussion des Implementierungsproblems geradezu auf. Zunächst sollen jedoch die möglichen Formen ökologischer Wirtschaftspolitik, die sich aus den bisherigen Überlegungen ergaben, zusammengefaßt werden.

56 Im weiteren wird zwischen der Moral als Gesamtheit von Normen und Werten und der Ethik als wissenschaftlicher Beschäftigung mit Moral unterschieden. In der Nachhaltigkeits-Diskussion wird selbstverständlich pri-

\_\_ mär eine neue Umweltmoral gefordert.

sende Bewußtsein um die Bedrohung der lebensnotwendigen Umweltsysteme in den kapitalistisch entwickelten Ländern mit hohen Konsumstandards das Interesse, der Gefahr einer vermeintlichen Umweltkatastrophe primär durch bevölkerungspolitische Eingriffe in Ländern des Trikont zu begegnen. Eine ähnliche Tendenz zeigt sich im Bericht der Brundtland-Kommission, wenn in der "Zusammenfassung der vorgeschlagenen Rechtsprinzipien" zwar die "Gleichheit zwischen den Generationen", aber weder die Gleichheit in den Generationen noch ein Recht auf Befriedigung der Grundbedürfnisse formuliert wird, vgl. WCED (1987), S. 387 ff. Eine ähnliche Position, nach der "poor countries [...] have to concentrate their efforts on population control", formulierte Daly (1990), S. 5.

So attestiert Beckenbach der Strömung der Ecological Economics eine "Dominanz normativer Argumentationsweisen", Beckenbach (1994), S. 250. Für die deutschsprachige Diskussion vgl. Biervert/Held (Hg.) (1987), (1989), (1994), sowie zur Bedeutung der Umweltethik für die Politikberatung in der BRD Höhn (1994). Speziell zur Diskussion um Nachhaltigkeit vgl. beispielsweise Busch-Lüty (1994), S. 209 f. Die Forderung nach einer neuen Umweltethik ist auch in der Ökologie populär, Beispiele finden sich bei Odum (1991), S. 277 ff.

## 5.2. Umweltpolitische Ansätze

Die Überlegungen zum Implementierungsproblem werden sich auf drei wesentliche Felder umweltpolitischer Aktivitäten beschränken.

#### 1. Standardorientierte Umweltpolitik

Die Diskussion der neoklassischen Umwelt- und Ressourcenökonomik zeigte die Unmöglichkeit, Umweltpolitik als pareto-optimale Internalisierung externer Effekte zu betreiben. Eine realistischere Möglichkeit bietet eine standardorientierte Wirtschaftspolitik, bei der ein Standard für die jeweilige Emission oder Ressourcennutzung festgelegt wird, der dann administrativ oder über eine entsprechende Preispolitik durchgesetzt werden muß. Als Instrumente einer mengenorientierten Politik kommen Auflagen, Abgaben und Zertifikate in Frage. Damit wird gleichzeitig deutlich, daß der entsprechende Handlungsbedarf dem Staat oder möglicherweise auch kommunalen Verwaltung zuzuweisen ist. Problematisch ist die bislang als gegeben vorausgesetzte Bestimmung der Standards.

## 2. Erhöhung der Umweltsensibilität/Verbesserung der Umweltbeobachtung

Die Diskussion des Beobachtungsproblems zeigte die Bedeutung bestimmter gesellschaftlicher Rahmenbedingungen für die Wahrnehmung von Umweltschädigungen. Programmatische Überlegungen zu Möglichkeiten, die gesellschaftliche Umweltsensibilität
zu erhöhen, sind nicht auszumachen. Mögliche Instrumente wären im Bereich der Informationspolitik, der Bildungspolitik und der Wissenschaftspolitik zu sehen. Solche Formen
von Umweltpolitik werden heute eher von umweltpolitisch orientierten Organisationen
und BürgerInneninitiativen als vom Staat betrieben. In diesem Zusammenhang wird die
Bedeutung einer grundsätzlichen Demokratisierung von Entscheidungsprozessen diskutiert, <sup>59</sup> die die Schwerpunkte der Umweltwahrnehmung in den Bereichen verschieben
könnte, in denen umweltpolitisch relevante Entscheidungen getroffen werden.

#### 3. Forderungen nach einer neuen "Umweltmoral"

Die Diskussion über die moralischen Grundlagen der Ökonomie und die Notwendigkeit zu deren Veränderung ist eng mit der Nachhaltigkeits-Diskussion verbunden. Als Instrumente kommen am ehesten die Bildungspolitik und der Alltagsdiskurs in Betracht. Die Gruppe der möglichen Akteure ist dabei sehr groß: Prinzipiell kann jede Person gemäß ihrer Umweltmoral handeln und Handlungen anderer mit ihr konfrontieren.

Die hier kondensiert dargestellten drei Felder rivalisieren grundsätzlich nicht in ihrer Verfolgung. Vielmehr könnte beispielsweise eine Erhöhung der Umweltsensibilität bessere Voraussetzungen für die Festlegung von Standards gewährleisten und hinsichtlich umweltpolitischer Wirkungen geradezu auf diese angewiesen sein. Um den idealtypischen Charakter der zur Diskussion vorgeschlagenen Felder zu betonen, wird zwischen verschiedenen "Werkzeugen" unterschieden: Ökonomischen Anreizen, Information sowie Normen und Werten. Abbildung 5.1. faßt diese Überlegungen zusammen.

Auflagen sollen dabei auch haftungs- und ordnungsrechtliche Maßnahmen umfassen, die bestimmte Standards vorschreiben.
 Vgl. Metzner (1994), S. 381 und Jänicke (1992), S. 439.

	Standardorientierte Umweltpolitik	Erhöhung der Umweltsensibilität	Neue Umweltmoral
Instrumente	Auflagen, Abgaben, Zertifikate	Informations-, Bildungs- und Wissenschaftspolitik, Demokratisierung	Bildungspolitik, Alltags- diskurs
Strategien	nachsorgend oder vor- sorgend	nachsorgend oder vor- sorgend	vorsorgend
Akteure	Staat	Staat, Umweltschutzbe- wegungen, Wissenschaft	Staat, soziale Bewegun gen, Kirchen, Individue
"Werkzeug"	ökonomische Anreize	Information	Werte, Normen

Abbildung 5.1.: Felder der Umweltpolitik

Anhand der Kombination dieser drei Felder, so die These, läßt sich nun eine Typologie von Umweltpolitiken entwickeln. Die folgende Diskussion beschränkt sich dabei auf drei umweltpolitische Ansätze. Die derzeit praktizierte pragmatisch orientierte, vorwiegend nachsorgende Umweltpolitik wird als muddling-through bezeichnet. Wichtigster umweltpolitischer Akteur ist dabei der Staat, der eine standardorientierte Umweltpolitik betreibt, die maßgeblich auf einer Auflagenpraxis und End-of-pipe-Maßnahmen wie Recycling und Filtertechnik beruht. Informationspolitik, die sich auf die gesellschaftliche Umweltsensibilität richtet, wird vor allem von Umweltschutzverbänden und anderen privaten Organisationen bereitgestellt. Die dann verfügbaren Informationen sind relativ stark auf einige Bereiche (beispielsweise "Naturschutz", Kernenergie) beschränkt. Aussagen über die Umweltmoral sind wohl nur länderspezifisch zu treffen. Es kann aber wohl unterstellt werden, daß die Umweltproblematik allgemein bekannt ist und in der ein oder anderen Form Konsequenzen auf individuelles Handeln hat.

Eine mögliche Alternative wird unter dem Begriff Ökologische Modernisierung diskutiert. 60 Im Mittelpunkt steht hier Becks Konzept der reflexiven Modernisierung<sup>61</sup> als einer Rückvermittlung der Problemdimensionen moderner Vergesellschaftung in den Bereich demokratischer Verfahren. Jänicke verweist hierzu auf die Notwendigkeit zweier "Paradigmenwechsel": Erstens müsse die klassische Wachstumsorientierung "ökologisch angepaßt" und die industrielle Struktur verändert werden und zweitens müßten die politischen Steuerungsmechanismen dezentralisiert und enthierarchisiert werden. 62 Der Staat, und damit sind dann vor allem auch föderale und kommunale Verwaltungen gemeint, könne sich zur direkten Regulierung eines Instrumenten-Mixes bedienen, ansonsten sei stärker auf eine Kontextsteuerung, also bestimmte Rahmenvorgaben und ordnungsrechtliche Maßnahmen zurückzugreifen. Die notwendige Umorientierung sei im Zuge einer "gesellschaftlichen Strukturdebatte des Umweltschutzes" zu verwirklichen. 63 die schließlich zu der Herausbildung eines umweltpolitisch orientierten Korporatismusmodells führen könne. Um schließlich die

vgl. Huber (1993), Jänicke (1988), (1991), (1992), (1993), v. Prittwitz (1993), Zilleßen (1993).
 vgl. Beck (1986), S. 254 ff. und v. Prittwitz (1993), S. 36 ff.
 vgl. Jänicke (1992), S. 438 und Jänicke (1991), S. 1058 f. <sup>63</sup> Jänicke (1992), S. 439, vgl. auch Huber (1993).

angestrebte Form der antizipativen Umweltpolitik möglich zu machen, müßte eine entsprechende Informationsstruktur existieren. Diese Aufgabe müßte wohl zumindest in großen Teilen vom Staat übernommen werden.<sup>64</sup> Die Notwendigkeiten einer Umweltmoral werden nicht diskutiert.

Als dritter Ansatz kommt das Nachhaltigkeits-Postulat in Betracht. Der in dieser Arbeit diskutierte Nachhaltigkeits-Begriffs erfordert zu seiner Realisierung eine grundlegende Transformation der kapitalistischen Ökonomie. 65 Ein elementarer Einschnitt wäre der Verzicht auf weiteres wirtschaftliches Wachstum. Da die Orientierung auf eine nachhaltige Wirtschaft nicht erzwungen wird, verweist die Nachhaltigkeits-Diskussion, wie bereits bemerkt, auf die Notwendigkeit einer moralischen Umorientierung. Diese wird geradezu zur Voraussetzung für alle anderen Aktivitäten. Für den Übergang zur Nachhaltigkeit wird zumeist auf die standardorientierten Instrumente verwiesen.66 Teilweise wird auch eine Dezentralisierung der Umweltpolitik gefordert, 67 wobei die politische Ebene der Operationalisierung allerdings noch weitgehend unklar scheint, insbesondere weil die Globalität der Probleme in den meisten Beiträgen zentralen Stellenwert hat. Da das Beobachtungsproblem unter nachhaltigen Bedingungen entfällt, wird die Bedeutung der Umweltsensibilität vor allem hinsichtlich der Operationalisierung und der Akzeptanz des Nachhaltigkeits-Zieles diskutiert.

Im Anschluß an diese Kategorisierung werden nun zunächst die Perspektive von Umweltpolitik auf den drei Feldern diskutiert um daraufhin zu einer Einschätzung der umweltpolitischen Ansätze, die sich in unterschiedliche Weise auf diese Felder beziehen, einzuschätzen.

#### 5.3. Annäherungen an das Implementierungsproblem

Für die weiteren Überlegungen wird vorausgesetzt, daß die Implementierung allein ein Problem des politischen Systems ist. Dort treffen die spezifischen Interessen der umweltpolitischen Akteure aufeinander. Die Implementierung ist dann ein Prozeß der Interessenartikulation und Interessendurchsetzung, an dessen Ende eine politische Entscheidung steht. Nur dieser Prozeß wird diskutiert. Die politische Entscheidung wird an das soziale System Ökonomie weitergegeben und muß von diesem akzeptiert werden. Wie allerdings das Signal aus dem politischen System in der Ökonomie umgesetzt wird, darauf hat das politische System keinen Einfluß. Konkret bedeutet das, daß der selbstorganisierende Prozeß der Okonomie zwar auf die Vorgaben aus dem politischen System reagieren muß, daß diese Vorgaben aber nicht zwangsweise die Resultate zeitigen, die vom politischen System beabsichtigt waren.68 Diese Annahmen verweisen noch einmal pointiert auf die in Abschnitt 2.3. skizzierte Auffassung über die Regulierungskompetenzen des Staates. Unterstellt wird gerade nicht, daß das politische System Schwierigkeiten in der Kommunikation mit den gesellschaftlichen Subsystemen hätte, sondern daß die Ursachen für die geringen Steuerungsmöglichkeiten im politischen System selbst zu suchen sind.

<sup>64</sup> vgl. Jänicke (1994).

<sup>65</sup> vgl. Busch-Lüty (1994), Diefenbacher (1994), S. 189 ff.; Seifert (1995), S. 335.

<sup>66</sup> vgl. Lerch (1995) und Seifert (1995), S. 336. 67 vgl. Busch-Lüty (1994), S. 218.

<sup>68</sup> Die Frage systemspezifischer Wirkungen kann in dieser Arbeit nicht explizit diskutiert werden. Was die Wirkung ökonomischer Instrumente angeht, gab die neoklassische Umwelt- und Ressourcenökonomik einige Einblicke.

Für die Bearbeitung des Implementierungsproblems werden einige Überlegungen aus der *Rational-Choice-Theorie* herangezogen werden. Damit wird einerseits an die im dritten Kapitel diskutierte neoklassische Umwelt- und Ressourcenökonomik angeschlossen. In beiden Fällen handelt es sich um Theorien, die dem methodologischen Individualismus verbunden sind. Die Schlüsselbegriffe des öffentlichen Guts, des externen Effekts und der Internalisierung, die der neoklassischen Ökonomik entstammen, werden in ihnen zum Ausgangspunkt weitergehender sozialwissenschaftlicher Analysen.<sup>70</sup>

In der Einleitung wurde auf einen weiteren Aspekt verwiesen, der die Hinwendung zu diesen Theorien nahelegt. Eine handlungs- oder akteursbezogene Theorie ermöglicht bei der Einschätzung der Entwicklungsperspektiven einer Gesellschaft eine stärkere Differenzierung. Zwar muß die gesellschaftliche Reproduktion insgesamt den Umweltrestriktionen genüge tun, die Art und Weise, in der das geschieht, hängt aber von den jeweiligen Reaktionen der unterschiedlichen Akteure auf die Wahrnehmung dieser Restriktionen oder aber der unterschiedlichen Wahrnehmung der Akteure selbst ab.

Soll das Handeln der Akteure untersucht werden, so müssen zunächst einige Aussagen über diese getroffen werden. Die Neoklassik schuf dazu den homo oeconomicus, der sich vor allem durch die rationale Verfolgung seiner Interessen auszeichnet. Dazu wendet er in konsistenter Weise das Effizienzprinzip an, was wiederum die Annahme der Nutzenmaximierung begründet. Unklar bleibt allerdings das Rationalitätskriterium einer solchen Auffassung, mit der rationales von irrationalem Handeln unterschieden werden könnte. Coleman hat in diesem Zusammenhang darauf verwiesen, daß eine sozialwissenschaftliche Theorie, die kollektive Phänomene auf individuelles Verhalten zurückführen will, mit dem Anspruch auftreten kann, die Handlungen eines Individuums so zu behandeln, daß sie aus dessen Sicht als rational erscheinen. Mit der Annahme, ein Individuum handle rational, wird dann nur unterstellt, daß die Handlungen innerhalb eines gegebenen Kontextes subjektiv zielgerichtet sind.<sup>71</sup> Damit wird das Individuum strategiefähig.

Deutlicher gegen den homo oeconomicus richtet sich die in Rational-Choice-Theorien entwickelte Auffassung, daß Akteure nicht als hierarchische Entscheidungseinheiten verstanden werden können, sondern durchaus widerstrebende Interessen in verschiedenen Situationen unterschiedlich gewichten. Ein weiterer Aspekt der Rational-Choice-Theorie zielt darauf ab, die Bedingungen, unter denen die Akteure handeln, in die Analyse einzubeziehen und damit die Kluft zwischen der Handlungsautonomie, die in der neoklassischen Theorie unterstellt wird, und den engen system- oder rollenspezifischen Handlungsbeschränkungen soziologischer Theorien zu überwinden. Die Entscheidungssituation wird durch die Identifizierung der constraints, als den fixen Randbedingungen der Entscheidung, und der möglichen choices, den zur Wahl stehenden unsicheren Alternativen beschrieben. Die constraints umfassen nicht beeinflußbare Umweltbedingungen ebenso wie unhinterfrag-

<sup>&</sup>lt;sup>69</sup> val. zur Übersicht beispielsweise Druwe/Kunz (Hg.) (1994), Esser (1991), Wiesenthal (1987).

Elster hat darauf hingewiesen, daß die in Europa übliche Gleichsetzung von methodologischem Individualismus und politischem Individualismus oder Liberalismus ein problematischer Trugschluß sein kann, vgl. Elster (1985), S. xiii.

vgl. Coleman (1995-1), S. 22 f. Die Prämisse der Nutzenmaximierung ist für eine qualitative Beschreibung von Handlungen dann nicht notwendig. Coleman macht die Annahme der individuellen Nutzenmaximierung nur für die quantitative Formulierung seiner Theorie. Durch die Aufgabe der Nutzenmaximierungsannahme wird es weiterhin möglich, den Individuen eine Orientierung an für sie befriedigenden Ergebnissen zu unterstellen. Die hier geteilte Auffassung von Rationalität lenkt darüber hinaus die Aufmerksamkeit auf die Rahmenbedingungen der Handlung, weil nicht zwischen mehr oder weniger rationalem Handeln, sondern nur zwischen Handeln unter verschiedenen Randbedingungen unterschieden wird.
72 vgl. Coleman (1995-2), S. 233 ff. und Coleman (1995-3), S. 335 ff. und zur Übersicht Elster (ed.) (1986).

te Handlungsziele, also von den Akteuren vorausgesetzte Handlungsziele. Zwischen den choices muß der Akteur gerade wählen, weil ihre Konsequenzen nicht bekannt sind. Nur unter dieser Bedingung der Unsicherheit macht es Sinn, von einer Wahl zu sprechen. Würde der rationale Akteur, wie in der neoklassischen Modellwelt, alle Alternativen und Konsequenzen kennen, dann ergäbe sich für ihn die Notwendigkeit einer Wahl gar nicht. Unter Bedingungen der Unsicherheit ist dann eine Optimalität von Handlungen im neoklassischen Sinn äußerst unwahrscheinlich, und Rationalität kann nur subjektiv aufgefaßt werden. Diese subjektive Rationalität ist vor allem auch durch die Orientierung an früherem erfolgreichen Handeln (Routine), am erfolgreichen Handeln anderer (Imitation) und am Erhaltung von zukünftigen Handlungsspielräumen gekennzeichnet. Wenn Unsicherheit und zeitliche Gebundenheit für die Akteure eine Rolle spielen, dann gehen auch die Kosten der Kalkulation und die zeitliche Verzögerung in die Kalkulation selbst ein. Handlungen, die sich bewährt haben, sei es für den Akteur selbst oder im Handeln anderer Akteure, können sich deshalb zu stabilen Strategien entwickeln.

Die weiteren Überlegungen zum Implementierungsproblem werden sich auf die Situation in entwickelten kapitalistischen Gesellschaften beschränken.<sup>74</sup> Als Akteure kommen Individuen als Konsumenten, Unternehmen als Produzenten, der Staat und, exemplarisch für andere kollektive Akteure, Umweltbewegungen in Betracht. Weiterhin müssen Annahmen über die Interessen dieser Akteure gemacht werden. Für die Individuen wird unterstellt, daß deren Interessen sich primär auf die Bedürfnisbefriedigung mittels materialer oder immaterialer privater Güter sowie eine "angemessene" Umweltqualität richten. Diese Interessen können im Rahmen der gesellschaftlichen Normen und Institutionen mittels Einkommen aus Lohnarbeit, Einkommen aus Kapitalbesitz, aber auch der Organisation freier Zeitbudgets realisiert werden. Weitere Interessen können durch die Nutzung kollektiver Güter befriedigt werden, wobei deren Nutzung im Allgemeinen eine stärkere Bindung an Normen des Kollektivs erfordert.75 Für Unternehmen wird angenommen, daß diese ihre Profitrate optimieren, indem sie Kontrollrechte über Kapital und Arbeit zum Ziel der Produktion von Gütern ausüben. Dieser Vorgang ist gleichzeitig Einkommensquelle für Individuen und den Staat. Unternehmen verfügen damit über Handlungsmöglichkeiten, an denen andere Akteure Interesse haben. Diese Kontrolle über Handlungsmöglichkeiten soll als Macht verstanden werden. 76 Diese Macht kann zum Erreichen des Optimierungsziels eingesetzt werden. Die staatliche Umweltpolitik wird versuchen, bestimmte, als notwendig erachtete Maßnahmen so umzusetzen, daß die Interessen der anderen Akteure in einer Weise berücksichtigt werden, die die staatlichen Akteure in ihrer Funktion nicht gefährdet. Dazu wird angenommen, daß der Staat als Entscheidungsinstanz des politischen Systems Weisungsbefugnis gegenüber anderen Akteuren besitzt, umgekehrt aber sensibel auf einen Entzug der Zustimmung seitens der wichtigsten also machtvollsten Akteure reagiert. Insofern wird der Staat als Vermittler zwischen den gesellschaftlichen Interessengruppen verstanden, der ein besonders ausgeprägtes Initiativpotential besitzt. Schließlich wird unterstellt, daß Umweltschutzverbände versuchen, ihre besonderen Interessen im politischen System in einer Wei-

<sup>73</sup> Insofern sind auch bestimmte Choices in gewisser Weise wählbar, vgl. Wiesenthal (1992), S. 285.

75 So zum Beispiel bei der Mitgliedschaft in einem Verein.

Diese Beschränkung ist insofern gerechtfertigt, als die kapitalistischen Metropolen den überwiegenden Teil der umweltrelevanten Emissionen verursachen und einen Großteil der materialen Ressourcen beanspruchen.

Diese Vorstellung von Macht, als Verfügung über begehrte Handlungsmöglichkeiten (vgl. Coleman (1995-1), S. 170), würde selbstverständlich von der Neoklassik nicht akzeptiert. Damit wird deutlich, daß eine Sozialtheorie, die auf der Annahme rationaler Wahlhandlungen aufbaut, keineswegs die neoklassischen Engführungen teilen muß.

se zu vertreten, die die eigene Existenz nicht gefährdet. Alle diese Annahmen sind zugegebenermaßen etwas vage. Im Rahmen einer rein qualitativen Analyse werden sie aber für einige grundlegende Überlegungen ausreichen. Insofern die Diskussion einer standardorientierten Umweltpolitik einmal mehr die im 3. Kapitel skizzierten Instrumente gegeneinanderstellt, wird sie kurz gehalten, um die weniger diskutierten Alternativüberlegungen stärker zu berücksichtigen.

#### 5.3.1. Perspektiven einer standardorientierten Umweltpolitik

In der Diskussion des Beobachtungsproblems hatte sich gezeigt, daß die externe Perspektive der Wohlfahrtsökonomik zu Gunsten einer internen Perspektive, in der externe Effekte gesellschaftlich definiert werden, aufzugeben ist. Aus der internen Perspektive läßt sich nun im Rahmen einer individualistischen Handlungstheorie die gesellschaftliche Entscheidung über die Internalisierung, ebenso wie jedes andere kollektive Phänomen, untersuchen, indem die Nutzen und Kosten, die den Individuen entstehen, analysiert werden.

lm Gegensatz zur neoklassischen Modellwelt wird in den weiteren Überlegungen die Macht zur Durchsetzung von Interessen eine große Rolle spielen. Buchanan hat versucht, im Anschluß an die Theorie öffentlicher Güter eine vertragstheoretisch orientierte Theorie der Institutionen zu entwickeln. In dieser Theorie werden Institutionen bei Konsens über ihre Notwendigkeit eingerichtet. Furger versucht, dieses Konsens-Kriterium im Sinne einer internen Perspektive zu interpretieren. Im Gegensatz zu der neoklassischen Auffassung ist hier kein externer Koordinator notwendig, der die Internalisierung durchführen könnte, diese wird vielmehr zum Gegenstand individueller Interaktion innerhalb der Gesellschaft. Mit dem Konsens-Kriterium ergibt sich die "Notwendigkeit zur Korrektur von Marktergebnissen" dann, "wenn ein politischer Konsens über relevante Externalitäten hergestellt werden kann", 77 also die Internalisierung pareto-optimal ist. Ein solcher Konsens ist mithin davon abhängig, daß die Internalisierung des externen Effekts keinen Beteiligten schlechter stellt und im bemühten Analyserahmen unwahrscheinlich. Damit, so Furger, rücke eine primäre Internalisierung in den Hintergrund, und die Aufmerksamkeit müsse sich möglichen konsensualen Änderungen der Rahmenbedingungen widmen.<sup>78</sup> Faßt man die Internalisierung unter diesem Aspekt dann als (Re-)Distribution von Eigentumsrechten auf, wie dies in kontrakttheoretischen Überlegungen üblich ist,79 so führt diese Interpretation geradewegs in die Umgebung der Coase-Lösung.

Ein zentrales Problem des Konsens-Kriteriums liegt in der Annahme, die Individuen seien bei der Durchsetzung ihrer Interessen gleichberechtigt. Wie Buchanan richtig bemerkt, verschwindet "in einer Welt von Gleichen [...] jedes Motiv für den Tausch".80 In welcher Weise kann dann "Gleichberechtigung" in einer Tauschgesellschaft, die ja beschrieben werden muß, existieren? Buchanan trennt zur Bearbeitung dieses Problems zwischen der ersten Phase eines konstitutionellen Vertrags, in der den Individuen Ressourcen zuerkannt werden, und der zweiten Phase, in der Individuen ihre Ressourcen entsprechend individueller Präferenzen miteinander tauschen können.81 Da die Primärverteilung von Handlungsrech-

Furger (1994), S. 114, vgl. auch Buchanan (1984), S. 54 ff.

<sup>&</sup>lt;sup>78</sup> vgl. Furger (1994), S. 115. <sup>79</sup> vgl. Buchanan (1984), S. 32 f.

<sup>80</sup> Buchanan (1984), S. 15. "Gleichen" bedeutet hier Individuen mit (qualitativ) gleicher Erstausstattung.
81 vgl. Buchanan (1984), S. 39 ff. Unter Ressourcen werden in diesem Fall Besitzrechte oder Handlungsrechte verstanden, die getauscht werden können. Zu den Ressourcen gehören damit nicht nur Güter, sondern auch

ten, so Buchanan, unmöglich egalitär sein könne,<sup>82</sup> sei die Anwendung des Gerechtigkeitsprinzips auf Transaktionen der zweiten Phase beschränkt. Zwar bestünden ungleiche Primärausstattungen, aber der Tausch fände unter egalitären rechtlichen Bedingungen statt. Nun räumt Buchanan ein, daß das Tauschergebnis von der Erstausstattung abhängig ist. Da dieses Tauschergebnis ebenfalls als gesellschaftlicher Konsens mit Pareto-Optimalität interpretiert werden muß, gilt dies auch für den gesellschaftlichen Konsens. Das Interesse eines Individuums kann sich daher außer auf bestimmte Transaktionen in der Tauschsphäre auch auf eine Veränderung der Erstausstattungen richten, die es ihm möglich machen, seine Interessen in der zweiten Sphäre besser durchzusetzen. Insofern scheint es angebracht, die "Konsensmetaphorik" aufzugeben und die Allokation von Kontrollrechten über Interessen und Macht der Akteure zu erklären.<sup>83</sup>

Prinzipiell wird bereits im Rahmen des Konsens-Kriteriums klar, daß eine standardorientierte Umweltpolitik, die über eine Erhöhung der Preise wirken soll, aufgrund ihrer Verteilungswirkungen nicht konsensual eingeführt werden kann. Dabei scheinen im wesentlichen zwei Mechanismen interessant: Die Erhöhung der Preise als Restriktion für die Konsumgüterproduktion und die Wirkung der Preiserhöhung auf die Möglichkeiten der Kapitalverwertung, wobei diesem Effekt dann negative Konseguenzen für die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen und schließlich die Beschäftigungssituation zugeschrieben werden. Es wäre an dieser Stelle sinnlos, auf die Tragfähigkeit des Standort- oder Beschäftigungsarguments - wobei beide noch zu trennen wären - detailliert einzugehen.84 In diesem Zusammenhang ist es lediglich notwendig zu konstatieren, daß die Unternehmen über erhebliche Macht verfügen, Einschränkungen der Möglichkeiten zur Kapitalverwertung zu verhindern und daß hierzu das Standortargument auch gebraucht und offensichtlich gesellschaftlich ernst genommen wird. Umgekehrt dürfte die zu erwartende Preiserhöhung für Konsumgüter den meisten Haushalten als unattraktiv erscheinen. In dieser Hinsicht trifft das Kollektivgutargument zu. Wenn davon ausgegangen werden kann, daß zum Erreichen einer merklichen Verbesserung der Umweltqualität größere Einschränkungen des privaten Konsums notwendig wären, dann dürften die individuellen Kosten schnell den Nutzen des Verzichts übersteigen. Hinzu käme möglicherweise ein "Endowment"-Argument:<sup>85</sup> Wenn der Verzicht an sich, also auch bei anderweitiger Kompensation, als unangenehm empfunden wird, dann müßte der Nutzen aus der Verbesserung der Umweltqualität die individuellen Kosten sogar übersteigen.86 Ein großes Problem liegt schließlich darin, daß in ökologischen Verteilungskonflikten Individuen gleichzeitig Nutznießer und Geschädigte einer Umverteilung sein können. Im Extremfall bleibt der Verteilungskonflikt innerhalb der Individuen latent und wird überhaupt nicht zum Gegenstand gesellschaftlicher Kommunikation.

Eine standardorientierte Umweltpolitik unter Inkaufnahme restriktiver Einkommenseffekte erweist sich als äußerst konfliktträchtig. Dennoch handelt es sich um eine bisher häufig wahrgenommene Möglichkeit, die auch in Zukunft Bedeutung haben dürfte. Eine andere, praktikabler erscheinende Lösung könnte eine preisneutrale standardorientierte Wirt-

persönliche Fähigkeiten. Um Verwechslungen mit dem ansonsten gebrauchten Ressourcen-Begriff auszuschließen, wird im Weiteren der Begriff Handlungsrecht verwendet.

<sup>&</sup>lt;sup>82</sup> vgl. Buchanan (1984), S. 14. Der Rückzug auf ein Beispiel, nach dem das Recht auf Nutzung eines privaten Gutes nur einem Individuum zuerkannt werden könne, ist in diesem Zusammenhang selbstverständlich argumentativ wertlos.

<sup>83</sup> vgl. Coleman (1995-1), S. 65.

<sup>84</sup> zur Diskussion vgl. zum Beispiel Nissen (1993).

vgl. Kapitel 3, Fußnote 37, S. 30.
 vgl. Decker (1994a). Das Endowment-Argument scheint allerdings in diesem Zusammenhang weder allgemein diskutiert zu werden noch empirisch abgesichert zu sein.

schaftspolitik sein. Schließt man die Möglichkeit aus, die Einhaltung von Auflagen staatlich zu subventionieren, was ja wiederum zusätzliche Kosten verursachen würde, dann wären zwei Verfahren möglich. Einerseits eine aufkommensneutrale "ökologische Steuerreform", wie sie im Moment unter anderem in der BRD diskutiert wird, <sup>87</sup> andererseits eine Zertifikatslösung, in der die erste Ausgabe der Zertifikate an die Emittenten kostenlos wäre. <sup>88</sup> Während für den Fall einer solchen Zertifikatslösung allerdings Unsicherheit darüber bestehen kann, ob die für die Zukunft anvisierten Reduktionsziele, die durch eine Verringerung der Zertifikatsvolumina angestrebt werden, auch tatsächlich durchzusetzen sind, im Prinzip also kontinuierliche politische Entscheidungen notwendig werden könnten, würden sich die Implementierungsschwierigkeiten bei der Steuerlösung vermutlich auf Anfangswiderstände beschränken und erscheinen somit umweltpolitisch sinnvoller, zumal, wie in Abschnitt 3.4. gezeigt wurde, eine ähnliche Effizienz unterstellt werden kann. Widerstand gegen solche preisneutralen Lösungen ist vor allem aus einigen "nicht-umwelttauglichen" Sektoren der Industrie zu erwarten.

Es ist jedenfalls notwendig, Umweltpolitik im Rahmen eines gesellschaftlichen *Verteilungskonflikts* zu analysieren. <sup>89</sup> Dies betrifft einerseits die Initiierung von Umweltpolitik, deren Grund in der Existenz externer Effekte vermutet werden kann. Eine Internalisierung hat nicht nur Konsequenzen für die Pareto-Effizienz, sondern auch für die Verteilung. <sup>90</sup> Andererseits sind umweltpolitische Maßnahmen immer mit einer verteilungspolitischen Auseinandersetzung um die Frage verbunden, wer die Kosten der Maßnahme tragen soll. <sup>91</sup> Insofern ist die Umweltpolitik, sowohl was ihre Initiierung als auch was ihre Umsetzung angeht, eng an einen verteilungspolitischen Konflikt gebunden. <sup>92</sup>

Bei der Diskussion der Vor- und Nachteile verschiedener Instrumente wird dieser Aspekt meist ausgeblendet. Daß dieses Vorgehen ein gravierendes Defizit nach sich zieht, läßt sich durch ein weiteres Argument im Rahmen der skizzierten Überlegungen aus der Rational-Choice-Theorie untermauern. Beim Handeln unter Unsicherheit werden die Akteure, in diesem Fall vor allem die Unternehmen zunächst darauf bedacht sein, ihre Handlungsfähigkeit zu erhalten. Insofern konzentriert sich die Auseinandersetzung um die standardorientierte Wirtschaftspolitik zunächst einmal auf die Festlegung der Standards.<sup>93</sup> Der Verweis auf die Effizienz verschiedener Instrumente, auf deren Analyse sich die neoklassische Um-

<sup>&</sup>lt;sup>87</sup> Vgl. zum Beispiel zur Übersicht Benkert/Bunde/Hansjürgens (1990) und zur Diskussion in der BRD die Beiträge in Politische Ökologie, Juli/August 1995. Der Vorschlag einer ökologischen Steuerreform scheint dabei allerdings nicht auf die Erreichung eines spezifizierten Standards zu zielen. Insofern handelt es sich in diesem Fall wohl eher um den Vorschlag einer "ziellosen" strukturpolitischen Maßnahme.

vgl. zur derart praktizierten Politik in den USA Wicke (1993), S. 230 ff.
 Die Notwendigkeit einer solchen Perspektive hatte sich bereits bei der Sichtung neo-ricardianischer Theorien angedeutet, vgl. Abschnitt 4.1., insbesondere S. 59. Ein Verteilungskonflikt besteht dann, wenn die Regeln, die zu einer Verteilungssituation führten oder die Änderung einer Verteilungssituation bewirken sollen, umstritten sind. Der Bereitstellung eines öffentlichen Gutes muß prinzipiell ein solcher Konflikt vorausgehen, vgl. Beckenbach (1992a), S. 9. Externe Effekte sollten so, nicht wie in der Neoklassik als Allokationsfehler,

sondern als "sozial-ökologische Nutzungskonflikte" interpretiert werden, vgl. Beckenbach (1996), S. 339.

Diese Verteilungswirkung war bereits in der Diskussion des Coase-Theorems offensichtlich geworden, vgl. Abschnitt 3.2., S. 29. Eine Variation dieses Argument findet sich in Hirschs "sozialen Grenzen des Wachstums", die darin bestehen, daß die Verallgemeinerung des Konsums von spezifischen Umweltgütern den individuellen Nutzen des Konsums verringert, vgl. Hirsch (1980). Man könnte diesen Zustand als abgeschwächte Rivalität bezeichnen, in dem der Konsum eines Gutes durch A negative externe Effekte für den Konsum des Gutes durch B hat. Dieses Argument wird auch von Münch (1994), S. 5, als "Verteilungskonflikt durch die Einschränkung von Rechten" diskutiert. Vgl. zum Überblick Zimmermann (1985).

Dies kam bereits in Coase' zentraler Frage "should A be allowed to harm B or should B be allowed to harm A?" zum Ausdruck, vgl. Kapitel 3, Fußnote 32, S. 29.

<sup>92</sup> vgl. Münch (1994), S. 6. Es dürfte klar sein, daß die hier bestehende Konfliktlinie nicht die zwischen den funktionalen Einkommensklassen sein muß, daß aber zwischen beiden, sozialen und ökologischen Verteilungen, durchaus eine Beziehung besteht, vgl. Beckenbach (1992a), S. 18.

<sup>93</sup> vgl. Ströbele (1992b), S. 119.

weltpolitik konzentriert, bleibt immer nur das zweitbeste Argument. Die Höhe des Standards ist die umweltpolitisch entscheidende Größe, weil evidenterweise auch der Einsatz des effizientesten Instruments bei einem falsch festgelegten Standard keine zufriedenstellenden Ergebnisse zeitigen wird. Und die Höhe des Standards determiniert in der Regel die Höhe der Vermeidungskosten. Die Instrumentendiskussion unter dem ökonomisch eben naheliegenden Kriterium der Effizienz erscheint in der umweltpolitischen Debatte als stark überproportioniert. Wenn eine mengenorientierte Umweltpolitik angestrebt werden soll, so ist die prozedurale Rationalität, mit der die Standards festgelegt werden sollen von entscheidender Bedeutung, und die ökonomische Effizienz der einzusetzenden Instrumente ist in jeder Hinsicht zweitrangig. Die originär ökonomische Instrumentendiskussion verfehlt daher den Kern der Problematik.

Auch die oftmals ratlos konstatierte Dominanz von Auflagenlösungen läßt sich im Rahmen der skizzierten Grundlagen einer Rational-Choice-Theorie erklären. Die Auflage reduziert die Unsicherheit für Unternehmensentscheidungen, weil sie meist produktions- oder unternehmensspezifisch eingesetzt wird. Bei Steuer- oder Zertifikatslösungen können dagegen die tatsächlichen Auswirkungen eines Standards auf das einzelne Unternehmen nicht genau vorausgesehen werden. Die Höhe des Steuersatzes, der zur Erreichung des Standards notwendig sein wird, ist ja zunächst nicht bekannt. Am größten dürfte die Unsicherheit bei Zertifikatslösungen sein, wenn der Emissionsbedarf ebenso wie die finanziellen Möglichkeiten der Emissionskonkurrenten unbekannt sind. Während weiterhin beim Einsatz von Abgaben und Zertifikaten meist betriebswirtschaftliche Kosten für jede Emissionshöhe entstehen, kann beim Einsatz von Auflagen oftmals bereits eine einmalige Investition weitere Kosten vermeiden. Liegen die laufenden Emissionen unter dem Höchstwert, entstehen keine laufenden Kosten. Deutlich wird in diesem Zusammenhang auch noch einmal der Vorteil von Preislösungen, bei denen die Nutzung einer Ressource einfach auf einen festgelegten Preis verteuert wird: Bei diesem Vorgehen können die ökonomischen Konsequenzen eher kontrolliert werden als bei einer reinen Mengenlösung.

Hängt die Realisierbarkeit standardorientierter umweltpolitischer Maßnahmen von deren verteilungspolitischen Konsequenzen ab, dann kann entweder Konsens oder eine bestimmte Konstellation, in der Akteure über genügend Macht verfügen, ihre Interessen durchzusetzen, eine solche Maßnahme begründen. Hinsichtlich der Geschichte der Umweltpolitik in der BRD lassen sich zwei interessante Umstände feststellen. Erstens wurde die umweltpolitische Offensive zu Beginn der 70er Jahre ausschließlich von der neuen Regierungskoalition getragen und initijert.94 Die ersten Forderungen nach staatlichen Eingriffen waren zwar 1953 vom Bundesverband der Deutschen Industrie erhoben worden, der um die Wasserversorgung der Produktion bangte, 95 dies kann jedoch wohl kaum als Ruf nach einer umfassenden Umweltpolitik verstanden werden. Zweitens zeigt sich eine enge Abhängigkeit der Umweltpolitik von der konjunkturellen Entwicklung.96 So wurde die sogenannte Initiationsphase der Umweltpolitik von 1969-197497 aufgrund maßgeblicher Widerstände von Unternehmensverbänden und Gewerkschaften nach dem konjunkturellen Einbruch 73/74 be-

<sup>&</sup>lt;sup>94</sup> vgl. Malunat (1994), S. 4 f. Boris kommt für den Fall der mexikanischen Umweltpolitik zu dem Ergebnis, daß auch dort die Umweltpolitik zunächst ein Projekt der Regierung war, vgl. Boris (1995), S. 184 f.

<sup>95</sup> vgl. Weßels (1989), S. 273. 96 vgl. Weßels (1989), S. 272.

<sup>&</sup>lt;sup>97</sup> vgl. Malunat (1994), S. 4 f.

endet.98 Als sich die Umweltpolitik nach 1978 konsolidierte und nach 1982 recht kontinuierlich weitergeführt wurde, scheint sich eine neue Kooperation zwischen staatlicher Politik und Unternehmensinteressen herausgebildet zu haben. Weßels sieht die Basis dieses Konsenses vor allem in der Auffassung der Umweltpolitik als "Standort- und Rohstoffvorsorge", die die Orientierung auf eine Erhaltung- und Verbesserung der Lebensqualität als Leitmotiv verdrängt habe. 100

Der empirische Rückblick zeigt, daß eine Theorie der Umweltpolitik schon durch den Einbezug recht einfacher Annahmen über Akteure und ihre Interessen an Gehalt gewinnt. Die Vernachlässigung der Verteilungsdimension in der neoklassischen Diskussion, die, wie bei Buchanan diskutiert, durch die Exogenisierung der Primärverteilung möglich wird, stellt damit ein deutliches Defizit dar. Dabei besteht die verteilungspolitische Problematik selbstverständlich nicht nur im nationalen Rahmen, sondern reproduziert sich als internationales Problem, 101 auch wenn in diesem Fall andere Akteure in anderen Verhandlungsstrukturen agieren.

Soll diese Dimension von Umweltpolitik adäquat angegangen werden, so muß der institutionelle Rahmen der Konfliktaustragung ebenso wie deren Regularien näher betrachtet werden. Vergleicht man das "ökologische Verteilungsproblem" mit dem ökonomischen Verteilungsproblem zunächst auf nationaler Ebene, dann fällt auf, daß es, sieht man einmal von unverbindlichen und "spontanen" Runde-Tisch-Gesprächen ab, keinen institutionalisierten Ort für solche Verhandlungen gibt. 102 Im Fall des internationalen "ökologischen Verteilungsproblems" lassen sich immerhin einige etablierte Koordinationsstrukturen, wie beispielsweise Klima- und Umweltkonferenzen, ausfindig machen. Auch für die Ebenen regionaler oder kommunaler Politik scheint eine stärkere Institutionalisierung durch Genehmigungs- und Verfahrensrecht gegeben. Auf der nationalen Ebene läßt sich dagegen eine institutionelle Lücke konstatieren, womit keineswegs unterstellt wird, daß die Institutionen auf anderen Ebenen auch nur annähernd eine effektive Umweltpolitik garantieren würden.

Die institutionelle Lücke könnte aus der Struktur der Konfliktsituation erklärt werden. Eine Koordination zwischen unterschiedlichen Akteuren kann entweder durch Verhandlungen zwischen den Interessengruppen oder durch einen hierarchischen Koordinator erreicht werden. 103 In beiden Fällen treten dabei spezifische Probleme auf. Für eine hierarchische Koordination ergibt sich im Fall der Umweltpolitik ein Informationsproblem, das darin besteht, umfangreiche Kenntnisse über die Präferenzen der Beteiligten zu beschaffen. Weiterhin muß der Koordinator motiviert werden, auf die Durchsetzung eigener Interessen zu verzichten. Bei einer Koordination über Verhandlungen muß das "Verhandlungsdilemma" überwunden werden, das in der gegenseitige Blockade durch fixierte Verhandlungspositionen besteht. Die Schwierigkeiten einer Verhandlung steigen außerdem mit der Zahl der Beteilig-

<sup>&</sup>lt;sup>98</sup> vgl. Weßels (1989), S. 280 f. Weßels bemerkt weiter, daß "auch die Politisierung des Umweltschutzes und die Polarisierung der Interessen im Zuge der Auseinandersetzung um die Kernenergie [dazu bei-] trugen, daß die Abwehrhaltung der Industrie gegenüber ökologischen Gesichtspunkten wuchs", Weßels (1989), S. 280. <sup>99</sup> vgl. Malunat (1994), S. 6 ff

vgl. Weßels (1989), S. 286. Es erscheint allerdings fraglich, ob die Umweltpolitik diesen selbstformulierten Anspruch tatsächlich primär verfolgt hat. Auch Weßels merkt an, daß es bis 1974 "immer noch primär um Entsorgung und Wiederherstellung akzeptabler Umweltbedingungen" gegangen sei. Bis Ende der 80er Jahre mag dann dieser Anspruch weiter bestanden haben, aber in seiner Umsetzung blockiert worden sein. Die Umorientierung der Umweltpolitik könnte daher in der Ende der 70er Jahre wiedergefundenen Bereitschaft liegen, die Umweltprobleme mit und nicht gegen die organisierten industriellen Interessen anzugehen.

vgl. zum Beispiel Simonis (1992). <sup>102</sup> vgl. Beckenbach (1992a), S. 13.

<sup>103</sup> vgl. Scharpf (1993), S. 58 f.

ten.<sup>104</sup> Regionale Koordination ist dann durch einen anerkannten hierarchischen Koordinator (Genehmigungsinstanz) bei Kenntnis der Interessen oder durch Verhandlungen mit wenigen Beteiligten möglich. Die letzte Möglichkeit bietet sich auch für die internationale Koordination an. Es könnte also sein, daß sich auf der für die Formulierung einer standardorientierten Umweltpolitik relevanten nationalen Ebene noch keine tragfähigen Koordinationsformen entwickelt haben - oder vielleicht nicht entwickeln können.

Das institutionelle Vakuum könnte andererseits durch einen geringen Problemdruck auf der nationalstaatlichen Meso-Ebene zu erklären sein. Wenn an nationalstaatlicher Umweltpolitik eigentlich wenig Interesse seitens nicht-staatlicher Akteure bestünde, dann wäre die mangelnde Institutionalisierung hier auf eine mangelnde Artikulation von Konflikten zurückzuführen. Diese Vermutung würde gestützt, wenn sich zeigen ließe, daß Phänomene, die für umweltpolitisch relevant gehalten werden, entweder regional beschränkt entstehen und dann "vor Ort" verhandelt werden oder als globale Gefährdungslagen wahrgenommen werden, die deutlich über die Grenzen nationalstaatlicher Regelung hinausweisen und daher Einfluß auf die internationale Koordination nehmen. Entsprechende Erkenntnisse über die Lobby-Arbeit von Umweltschutzverbänden wären nur empirisch zu gewinnen.

## 5.3.2. Umweltsensibilität und Internalisierungsinteressen

In Abschnitt 5.1.2. waren umweltrelevante negative externe Effekte als Schädigungen, Risiken und Gefahren interpretiert worden. Dahinter stand die Idee, daß nur gesellschaftlich vermittelte und keine extern objektivierten Kriterien Ausgangspunkt einer Internalisierung werden können. Wie aber können Schädigungen, Risiken oder Gefahren internalisiert werden?

Internalisierung war in Abschnitt 2.3. als eine Rückvermittlung räumlich oder zeitlich verschobener Handlungsfolgen in das Kalkül des Akteurs definiert worden. Die Internalisierung von Schädigungen ist somit am ehesten mit der in der neoklassischen Umweltökonomik diskutierten Internalisierung zu vergleichen. Ist eine Schädigung als internalisierungsrelevant erkannt, so kann entweder ein bestimmter Schädigungsgrad festgelegt werden, der dann mit Hilfe der diskutierten Instrumente, Auflagen, Abgaben oder Zertifikate umgesetzt wird, oder die Schädigung wird verboten - der Standard wäre in diesem Fall null.

Für Risiken und Gefahren gestaltet sich die Internalisierung komplizierter. Gefahren waren durch ihre Unabhängigkeit vom eigenen Verhalten gekennzeichnet. Hier läßt sich aber noch unterscheiden zwischen Gefahren, die für die gesamte existieren, und solchen, die für Einzelne Gefahren, für andere aber Risiken darstellen. Der Umgang mit Gefahren des ersten Typs, so wurde bereits vermutet, verändere sich mit der Modernisierung. Erst wenn diese die vermeintliche Natürlichkeit von Gefahren aufbricht, werden diese zu Risiken. In dieser Hinsicht kommt den Sozialwissenschaften offensichtlich eine besondere Bedeutung zu, wenn von ihnen erwartet wird, daß sie über die Gestaltungsspielräume von Gesellschaft aufklären. Dach Versicherungen verwandeln Gefahren in Risiken. Sie versichern die Auswirkungen einer Gefahr und machen diese damit kalkulierbar, also zu einem Risiko. Offensichtlich haben sich in modernen Gesellschaften Institutionen herausgebildet, die die teilweise selbst produzierte Unsicherheit in diesen Gesellschaften für die Individuen handhabbar macht. Damit besteht eine gesellschaftliche Form der Verarbeitung von Gefahren.

 <sup>104</sup> vgl. Scharpf (1993), S. 62 ff.
 105 vgl. Evers (1993), S. 347

Die so erzeugten Risiken liegen allerdings im persönlichen Bereich der Individuen, insofern diese weitgehend selbst über ihr Handeln unter den gegebenen Bedingungen entscheiden. Allerdings existieren Gefahren für Individuen, die sich für andere, nämlich die "Entscheidungsträger", als Risiken darstellen. Nur diese Risiken generieren interpersonelle Verknüpfungen, wie sie der Idee des externen Effekts zugrunde liegen. Es sind diese Risiken, die für die Internalisierungsdiskussion relevant sind.<sup>106</sup>

Für die Individuen, die es zunächst mit Gefahren zu tun haben, können spezifische Versicherungen eine Form der Internalisierung darstellen, wenn der Entscheidungsträger die Versicherung finanzieren muß. 107 Diese Internalisierung durch Zwangsversicherung stellt dabei streng genommen allerdings nur eine Sicherheit auf die Internalisierung einer eintretenden Schädigung dar. Im Übrigen erscheint es zweifelhaft, ob solche Versicherungen angesichts der Dimensionen moderner technologischer Risiken noch als sinnvoll anzusehen sind. Insofern richtet sich die Aufmerksamkeit auf Möglichkeiten der Sozialisierung von Risikoentscheidungen. Diese wäre durch eine Regelung und Normierung von Entscheidungskriterien möglich, die dann für sogenannte Verträglichkeitsstudien herangezogen werden können. Der Umgang mit Risiken kann sich an Erfordernissen der Prävention und Schadensvermeidung orientieren. 108 Eine substantielle, institutionelle Neuerung, so Evers, würde jedoch erst mit der Einrichtung einer öffentlichen Institution zur Technikfolgenabschätzung vollzogen. 109

Die Risikoforschung hat allerdings gezeigt, daß die zur Risikoabschätzung benötigte Zusammenstellung der Handlungsalternativen nur unvollständig sein und die Eintrittswahrscheinlichkeiten nur subjektiv sein können. Weiterhin läßt sich die zur Bewertung des Risikos notwendige gesellschaftliche Präferenzfunktion nur mit fragwürdigen Prämissen erstellen. Insofern liegt es nahe, die Internalisierung über die Politisierung des Entscheidungsprozesses weiter zu treiben. So gelangt man zu Becks Vorstellung von einer "Entgrenzung der Politik", die eine umfassende Demokratisierung von Risikoentscheidungen voraussetzte. Bonß spricht in diesem Zusammenhang von einer "kommunikativen Verflüssigung der Grenzziehung zwischen 'sicheren' und 'unsicheren' Aktivitäten", die sich in gesellschaftlichen Risikoentscheidungen niederschlagen würde. Damit wäre das Kriterium für eine Internalisierung in dem Sinne erfüllt, als durch eine solche Risikokommunikation eine nicht-marktförmige Vermittlung zwischen den betroffenen Individuen gesichert wäre.

Drei Aspekte scheinen in diesem Zusammenhang wichtig. Erstens wird die im letzten Abschnitt diskutierte Verteilungsproblematik durch die Interpretation von externen Effekten als Schädigungen, Risiken und Gefahren nicht entschärft. Die Verteilungsproblematik bleibt auf nationaler wie auf internationaler Ebene bestehen. Die Internalisierung von Schädigungen führt zu Vermeidungskosten, die Internalisierung von Risiken zu Opportunitätskosten. Eine Demokratisierung von Risikoentscheidungen erforderte zusätzlich eine Umverteilung von Kontrollrechten und würde damit nicht nur auf verteilungspolitisch motivierten Widerstand stoßen, sondern verfassungs- beziehungsweise souveränitätspolitische Probleme nach sich

<sup>&</sup>lt;sup>106</sup> Im weiteren werden wiederum nur die Risiken diskutiert, deren Vermittlung oder Auswirkungen umweltrelevant sind.

Dieses Verfahren wäre dem sogenannten Arbeitgeberbeitrag für die Versicherungen der abhängig Arbeitenden ähnlich.

<sup>108</sup> vgl. Bonß (1995), S. 243.

<sup>109</sup> vgl. Evers (1993), S. 362.

<sup>&</sup>lt;sup>110</sup> vgl. Cogoy (1993), S. 148.; Petersen (1991), S. 21 ff.

<sup>111</sup> vgl. Beck (1986), S. 311 ff.

<sup>&</sup>lt;sup>112</sup> vgl. Bonß (1995), S. 246.

ziehen. 113 Aus dem verteilungspolitischen Aspekt resultieren weiterhin divergierende Internalisierungsinteressen.

Zweitens dürfte es evident sein, daß die hier diskutierte Internalisierung von Risiken diese Risiken nicht abschafft, wie dies zum Beispiel bei einer Schädigung durch den Standard null geschehen könnte. Das heißt, daß Risiko - oder allgemeiner formuliert - daß Unsicherheit als ein Sachverhalt angesehen wird, der innerhalb des diskutierten Bezugsrahmens nicht abzuschaffen ist. 114 Damit sind Handlungen unter Unsicherheit keinesfalls defizitär oder zwangsweise irrational, sondern umgekehrt: Handeln unter Unsicherheit wird zum typischen Handeln in modernen kapitalistischen Gesellschaften. 115

Mit dieser Auffassung ist drittens die Notwendigkeit zur Entwicklung einer prozeduralen Rationalität des Risikohandelns verbunden. Schädigungen und Risiken, so wurde oben unterstellt, werden gesellschaftlich definiert, sind also in hohem Maße kontextabhängig. Diese Kontextabhängigkeit wird bei Risiken noch deutlicher, wenn diese als gesellschaftliche Konstruktionen zur Handhabung von Unsicherheit interpretiert werden. 116 Diese Definition stellt hohe Anforderungen an die Beurteilungskriterien einer extern objektivierenden Risiko-Kommission. 117 Bonß konstatiert diesbezüglich eine Krise der Idee der "absoluten Rationalität", die probabilistischen Risikoabschätzungen zugrundeliege. Diese Feststellung richte sich weder gegen die Wissenschaftsabhängigkeit der Alltagswirklichkeit moderner Gesellschaften noch gegen das Denken in Wahrscheinlichkeiten, das bereits ein elementarer Bestandteil dieser Wirklichkeit geworden sei. Allerdings sei die Veränderung dieser verwissenschaftlichten Alltagswirklichkeit und die Subjektivierung des Wissens im Kontext sozialer Handlungen Konsequenz der Risikobewältigung und gleichzeitig Ursache sekundärer Unsicherheit. Auch das Handhabbarmachen von Unsicherheit durch Risikoabschätzungen generiere selbst ein Risiko. Die notwendige allgemeine Regel für Entscheidungen unter Unsicherheit, deren Fehlen oftmals beklagt werde, sei daher nicht formulierbar. 118 Betont wird damit gleichzeitig die Gestaltbarkeit der ökonomisch-technologischen Entwicklung und die Bedeutung eines gesellschaftlichen muddling-through. Einerseits ist Entwicklung gestaltbar, andererseits nur durch eine Menge sequentieller Mikroentscheidungen, die von den Individuen parallel getroffen werden.

Um die von Beck, Bonß und anderen präferierte Demokratisierung der Risikoentscheidung möglich zu machen, müßten die das jeweilige Risiko betreffenden, bekannten Informationen allgemein zugänglich gemacht werden. Eine genauere Diskussion darüber, ob und inwieweit eine Demokratisierung von (Risiko-)Entscheidungsprozessen möglich erscheint, muß an dieser Stelle nicht geführt werden. Festzuhalten bleibt, daß die Demokrati-

<sup>113</sup> Erinnert sei in diesem Zusammenhang insbesondere an das Ausmaß der Auseinandersetzung um das Betriebsverfassungsgesetz.

Diese Position wurde implizit bereits in Abschnitt 5.1.2. formuliert. Sie wendet sich gegen einige in der Soziologie - und vielleicht auch der Ökonomik? - übliche Auffassung, nach der Unsicherheit vor allem durch Sicherheits- oder Ordnungspolitik zu bewältigen sei, um Handlungen unter Sicherheit ermöglichen und analysieren zu können, vgl. Bonß (1995), S. 37 ff. vgl. Bonß (1995), S. 40 f.

vgl. Bonß (1995), S. 298. Im Unterschied zu der in Fußnote 20 widersprochenen Auffassung, externe Effekte seien grundsätzlich gesellschaftlich konstruiert, wird hier unter gesellschaftlicher Konstruktion die Erzeugung eines sozialen Phänomens verstanden, das den Umgang mit seinem objektiv existierenden Korrelat (hier:

Unsicherheit) möglich macht, dessen Existenz aber nicht in Zweifel gezogen wird.

Zwar konnte die psychologische Risikoforschung einige Wahrnehmungsstrukturen nachweisen, die eine Divergenz von "Laienwahrnehmung" und technischer "Expertenwahrnehmung" eines Risikos begründen. Diese lassen sich aber sowohl als "Fehlwahrnehmungen" als auch als "Ausdruck legitimer individueller oder gesellschaftlicher Präferenzen" interpretieren, vgl. Petersen (1991), S. 18 ff. vgl. Bonß (1995), S. 301 ff.

sierungsoption sowohl was ihre Durchsetzbarkeit als auch was ihre Praktikabilität angeht, als äußerst konfliktträchtig anzusehen ist.

Das angedeutete Informationsproblem verweist auf einen weiteren umweltpolitisch relevanten Aspekt der Risikodiskussion, die Frage nämlich, wann und wie Risiken - und analog Gefahren und Schädigungen - wahrgenommen und damit für eine Internalisierung relevant werden. Diese Frage scheint in der umweltpolitischen Diskussion noch keine Aufmerksamkeit gefunden zu haben. Decker konstatiert für die staatliche Umweltpolitik verschiedener Länder die Gemeinsamkeit eines "eher pragmatischen" Vorgehens.<sup>119</sup> Inwiefern aber bestimmte inhaltliche Schwerpunkte aus der Spezifik (post-)moderner Umweltwahrnehmung und -kommunikation resultieren, ist wohl weitgehend unklar.<sup>120</sup> Die weiteren Überlegungen haben daher eher spekulativen Charakter.

Akteursspezifische Internalisierungsinteressen betreffen in erster Linie externe Effekte, denen sich die Akteure direkt ausgesetzt gesehen. Dies gilt sowohl für die Inspiration des bundesdeutschen Gewässerschutzes durch den BDI als auch hinsichtlich der Aktivität von BürgerInneninitiativen. Für die staatliche Umweltpolitik empfehlen sich vor allem Maßnahmen, die relativ geringe Durchsetzungskosten mit sich bringen und dennoch Beachtung finden. Effektspezifische Internalisierungsdifferenzen dürften sich aus Unterschieden in der Nachweisbarkeit und Eindeutigkeit der Existenz und Verursachung von externen Effekten ergeben. Schädigungen, die eher wahrnehmbar sind, werden auch eher ein Interesse zur Internalisierung wecken. Die Internalisierungshierarchie wird hier ungefähr der Hierarchie der Wahrnehmung entsprechen. Auf dieser "Grundfolie" können sich durch die medienvermittelte Kommunikation spezifische Internalisierungsforderungen artikulieren. Für diese Kommunikation spielt auch die Politik von Umweltschutzverbänden eine große Rolle. Gefragt werden müßte in diesem Zusammenhang, inwiefern die Zielsetzung dieser Verbände, denen oft eine starke Orientierung auf den Erhalt von "Natur" zugrundeliegt, Umweltpolitik als Politik der Internalisierung von Handlungskonsequenzen fördert. Wahrscheinlich liegt die Relevanz solcher Verbände im Rahmen der hier formulierten Auffassung von Umweltpolitik eher in der Stimulierung einer allgemeinen Umweltsensibilität. Würde diese Funktion genauer beleuchtet, so könnte sich allerdings der Vorwurf an die staatliche Umweltpolitik, auf symbolische Politik beschränkt zu sein, gegen die Umweltschutzverbände kehren. Der primäre Grund dieser Orientierung könnte in der Notwendigkeit einer Strategie liegen, die die entsprechende ökonomische und machtpolitische Basis durch medien- und damit öffentlichkeitswirksame Aktivitäten sichern kann. Es wurde bereits drauf aufmerksam gemacht, daß es sich hier um Spekulationen handelt. Die Hypothese akteurs- oder effektspezifischer Internalisierungspraxen dürfte allerdings für weitere Überlegungen durchaus ein sinnvoller Ausgangspunkt sein.

Ein bestimmtes Maß an Umweltsensibilität oder Umweltbewußtsein muß durchaus kein entsprechendes Handeln nach sich ziehen. Inwiefern zwischen Einstellung und Handeln bestimmte Entsprechungen bestehen müssen, scheint umstritten zu sein, es kann jedoch wohl unterstellt werden, daß diese Entsprechungen um so größer sind, je genauer die Einstellung zu einer Handlungsoption paßt. 121 Insofern muß Umweltbewußtsein durchaus kei-

<sup>&</sup>lt;sup>119</sup> vgl. Decker (1994b), S. 99.

vgl. zur Risikokommunikation die Beiträge in Krüger/Ruß-Mohl (1991) und als empirische Arbeiten über das Umweltbewußtsein Diekmann/Preisendörfer (1992) und Dierkes/Fietkau (1988).

vgl. Diekmann/Preisendörfer (1992), S. 234 ff., zur Kritik Lüdemann (1993), S. 117 ff. und Diekmann/Preisendörfer (1993), S. 127.

nen handlungsmotivierenden Aspekt haben. Dies gilt um so mehr, wenn den Akteuren verschiedene handlungsorientierte Einstellungen zugebilligt werden.

#### 5.3.3. Umweltpolitik zwischen individueller Rationalität und Moral

Die Diskrepanz zwischen umweltpolitischen Ansprüchen und tatsächlichem Umweltverhalten von Individuen ist wohl ein Gemeinplatz der umweltpolitischen Diskussion. Offensichtlich wird einem umweltverträglichen Verhalten verbal eine große Bedeutung zugeschrieben, während das Handeln aus dieser Sicht dann äußerst defizitär erscheint. Entsprechend schnell wird, wie bei der Diskussion um eine nachhaltige Ökonomie, auf die Bedeutung von Moral verwiesen. Unter Moral soll weiterhin die Summe der Werte und nicht-gesetzlichen Normen<sup>122</sup> eines Individuums verstanden werden. Im Gegensatz zum Recht soll Moral nicht vertraglich festgelegt und damit nicht vom Staat durchsetzbar sein. Werte sind dauerhafte Vorstellungen über gewünschte Ereignisse, die zu handlungsleitenden Normen werden können - aber nicht müssen. Unter einer Norm wird ein Verhaltensstandard verstanden, dessen Nichteinhaltung mit Sanktionen geahndet wird. Normen stellen neben marktvermittelten und vertraglich vermittelten eine dritte Möglichkeit von Interaktionen zwischen Akteuren und damit eine informelle Form der Internalisierung von externen Effekten dar. Insofern sind Normen Einschränkungen des eigennützig rationalen Handelns, die aus Rücksicht auf andere oder aus bestimmten Erwägungen über die Zukunft resultieren. 123 Vermutlich entspricht diese Definition nur teilweise jenen Auffassungen von Moral, auf die in vielen (umwelt-)politischen Diskussionen verwiesen wird, eine Diskrepanz, die in den weiteren Überlegungen zu berücksichtigen ist.

Offensichtlich existiert in modernen Gesellschaften eine Reihe von Normen, die auf verschiedensten Werten gründen. Ebenso evident wie die Existenz von Werten und Normen ist allerdings auch deren Veränderung und "Entwertung". Dieser Prozeß kann entweder im Sinne der Aufklärung als Aufhebung kollektiv-autoritärer Beschränkungen, als Verlust traditioneller Bindungen durch die Individualisierung oder als Unterwerfung der Lebenswelt unter die ökonomische Rationalität im Zuge der Durchkapitalisierung von Gesellschaften erklärt werden. Eine sozialwissenschaftliche Theorie ist ohne Berücksichtigung von Werten und Normen aber undenkbar, und sogar die für ihre Abstraktionen gescholtene Neoklassik kommt ohne implizite Normen nicht aus. Die Frage ist also nicht ob, sondern inwiefern Moral eine Rolle in der gesellschaftlichen Entwicklung spielt und ob sich Normen und Werte als Instrument der Umweltpolitik eignen.

Diese Frage kann allerdings hier nur beschränkt bearbeitet werden. Überhaupt scheint die Beliebtheit von Normen und Werten in politischen Diskussionen in einem inversen Verhältnis zu dem theoretischen Wissen über diese zu stehen. Die Darstellung beschränkt sich deshalb wesentlich auf den in der Rational-Choice- und Spieltheorie diskutierten Fall eines Rationalitätsdilemmas, in dem mikrorationale Handlungen zu makroskopisch suboptimalen Ergebnissen führen. Dies entspricht der Kollektivgut-Problematik. Das Dilemma kann unter bestimmten Bedingungen durch eine Norm überwunden werden, die sicherstellt, daß alle Beteiligten so handeln, wie es für die Realisierung des makroskopischen Optimums notwendig ist.

In der Interpretation der Umweltproblematik als Misere bei der Erstellung eines öffentlichen Gutes ist das Problem selbst deutlicher als in der Diskussion externer Effekte von dem

<sup>123</sup> vgl. Weise (1995), S. 101.

<sup>122</sup> Insofern als auch Gesetze als Normen verstanden werden können.

individuell rationalen Verhalten der Individuen abhängig. Die Individuen können zwar eine Präferenz für eine höhere Umweltqualität haben, werden aber bei rationaler Entscheidung keinen Beitrag für die Verbesserung der Umweltqualität leisten, weil dieser im Gesamtzusammenhang zu gering wäre, als daß sich die individuellen Kosten lohnten. Diese Konstellation wird in der Spieltheorie als soziales Dilemma diskutiert.

In Abbildung 5.2. werden die Handlungsmöglichkeiten eines Individuums in Kombination mit dem Verhalten der Gruppe in einer sogenannten Auszahlungsmatrix dargestellt. "Umweltschädigend" steht für Orientierung des Handelns an Kriterien des Eigennutzes, unter denen kein individueller Beitrag zur Erhöhung der Umweltqualität geleistet wird. "Umweltfreundlich" steht für ein Handeln, das aus rational Gründen einen Beitrag zur Umweltqualität leistet. A, B, C und D bezeichnen die Situationen, die indizierten Variablen I und G geben die jeweilige Nutzensituation des Individuums und der Gruppe für die jeweilige Situation wider. I

I: Nutzenindex des Individuums $G$ : Nutzenindex der Gruppe		Verhalten umweltfreundlich	der Gruppe umweltschädigend
Verhalten des Individuums	umweltfreundlich	A I <sub>a</sub> , G <sub>a</sub>	$C$ $I_c, G_c$
	umweltschädigend	$B$ $I_b, G_b$	$D$ $I_d, G_d$

Abbildung 5.2.: Auszahlungsmatrix für Umweltverhalten in einer Gruppe

Dabei bestehen folgende Beziehungen: Die Gruppe schätzt die Situation, in der alle umweltfreundlich handeln  $(G_a)$ , am höchsten ein. Danach folgt die Situation umweltfreundlichen Handelns mit Ausnahme  $(G_b)$ . Schließlich kann die Situation allgemein umweltschädigenden Verhaltens  $(G_d)$  durch umweltfreundliches Verhalten zumindest eines Individuums  $(G_c)$  wenn auch nur geringfügig verbessert werden. Für das Individuum stellt zwar allgemein umweltfreundliches Verhalten  $(I_a)$  eine gute Situation dar, diese kann aber durch Verringerung des eigenen Beitrags, der ja Kosten verursacht, weiter verbessert werden, so daß  $(I_b)$  noch höher eingeschätzt wird. Nach dem selben Prinzip lassen sich die Handlungsmöglichkeiten bei allgemein umweltschädigendem Verhalten  $(I_c)$  und  $I_d$ 0 ordnen. Damit gilt für die Präferenzordnung des Individuums:

$$I_b > I_a > I_d > I_c \tag{5.1.}$$

und für die Präferenzordnung der Gruppe

$$G_a > G_b > G_c > G_d. \tag{5.2.}$$

Gesellschaftlich optimal wäre die Situation allgemein umweltfreundlichen Handelns (A). Diese Situation wird sich durch das Handeln voneinander unabhängiger eigennützig rationaler Individuen unter Unsicherheit nicht einstellen. Weil ein umweltfreundliches individuelles

Diese Form wird der sonst gebräuchlichen Schreibweise, die mit Ziffern als Nutzenindizes operiert, vorgezogen, weil die Auswahl dieser Indizes in ihrer absoluten Größe willkürlich ist. Ansonsten vgl. Frey (1985) und Weimann (1995), S. 66 ff.

Handeln in jedem Fall als nachteiliger bewertet wird ( $I_b > I_a$  und  $I_d > I_c$ ), ist der erwartete Nutzen, der sogenannte Nettonutzen, für dieses Verhalten geringer als für umweltschädigendes Verhalten. Weiß der individuelle Akteur nichts über das Verhalten der Gruppe, so sind die Wahrscheinlichkeiten, mit denen diese eine der zwei Handlungsmöglichkeiten wählt,  $\omega$  und  $(1-\omega)$ . Der Erwartungswert s für umweltfreundliches Verhalten des Individuums ist daher

$$s^+ = \omega I_a + (1 - \omega)I_c \tag{5.3.}$$

für umweltschädigendes Verhalten

$$s^{-} = \omega I_b + (1 - \omega) I_d$$
 (5.4.).

Mit Gleichung 5.2. folgt daraus  $s^- > s^+$ . Unter den vorausgesetzten Bedingungen werden eigennützig rationale Individuen somit immer umweltschädigend handeln. Das gesellschaftliche Optimum ist in diesem Fall nicht erreichbar.

Offensichtlich ist dies eine Konsequenz "egoistischen" Verhaltens, die nun durch Moral ausgeschlossen werden soll. Theoretisch ergeben sich Möglichkeiten zur Überwindung dieses Dilemmas in zweierlei Hinsicht. 128 Der einzelne Akteur kann der Gruppe grundsätzlich Vertrauen entgegen bringen und eine kooperative Handlung tätigen. Dies ist dann rational, wenn der Nettogewinn, also der mögliche Gewinn bewertet mit der Gewinnwahrscheinlichkeit, den Nettoverlust überwiegt. 127 Hinsichtlich der Kollektivgut-Problematik könnte dieses Verhalten vor allem dann relevant sein, wenn damit zur rechnen ist, daß die anderen Gruppenmitglieder dem Beispiel folgen. 128 Damit könnte sich kurzfristig eine Situation allgemein umweltfreundlichen Handelns (Situation A) einstellen. Dieser Zustand wird jedoch recht schnell durch das Übergehen der Individuen von  $I_a$  nach  $I_b$  beendet, wenn keine Sanktionen bestehen, die diesen Übergang verhindern könnten. Eine solche Sanktion könnte unter bestimmten Bedingungen bereits in der Gefahr der Rückkehr zur Situation D bestehen. Ist diese aber zu schwach, um die Individuen von einem Übergang nach B abzuhalten, dann muß die Gruppe solches Verhalten anderweitig sanktionieren. Möglichkeiten zu einer solchen Sanktion bieten soziale Beziehungen beziehungsweise die Einstellung dieser Beziehungen mit dem zu sanktionierenden Akteur. Geht man von der durchaus plausiblen Überlegung aus, daß Individuen nur in beschränktem Umfang soziale Beziehungen zu anderen Individuen haben, so bedeutet das in diesem Fall, daß die Möglichkeiten zu einer Sanktion mit der Größe der Gruppe abnehmen. 129

Eine andere Möglichkeit, die auch für größere Gruppen in Betracht kommt, liegt in der Entwicklung einer entsprechenden Norm. In dem Dilemma der Situation D aus Abbildung 5.2. besteht ein Bedürfnis nach einer solchen Norm, weil zwischen den Akteuren negative externe Effekte bestehen. Die Akteure hindern mit ihren Handlungen andere daran, eine bessere Situation zu erreichen. Damit besteht eine konsensuales Bedürfnis nach einer konjunkten Norm - Nutznießer und Zielakteure sind dieselben Personen. Auch diese Norm kann jedoch nur durch Sanktionen wirksam werden und damit entsteht eine neue Schwie-

Subtrahiert man 5.4. von 5.3., so ergibt sich  $s^+$ - $s^-$ = $\omega(I_a$ - $I_b)$ + $(1-\omega)(I_c$ - $I_d)$  da nach 5.1.  $I_a$ - $I_b$ <0 und  $I_c$ - $I_d$ <0 sowie  $0 < \omega < 1$  gilt  $s^+$ - $s^-$ <0.

<sup>&</sup>lt;sup>126</sup> Eine dritte, theoretische Möglichkeit, die hier nicht diskutiert wird, besteht in der wechselseitigen Übertragung von Kontrollrechten, vgl. Coleman (1995-1), S. 326 f.

Formal, mit Gewinn  $\tilde{F}$ , Gewinnwahrscheinlichkeit f und Verlust L: fF > (1-f)L. Vgl. Coleman (1995-1, S. 126).

Auch in den von Axelrod durchgeführten spieltheoretischen Versuchen erwies sich "Freundlichkeit" als ein wichtiger Faktor in der Herausbildung von Kooperation, vgl. Axelrod (1987), S. 102 ff.

vgl. Coleman (1995-1), S. 348 ff. Mit diesen - wenn auch plausiblen - Annahmen verliert die Theorie selbstverständlich an Allgemeinheit.

<sup>&</sup>lt;sup>130</sup> vgl. Coleman (1995-1), S. 321 ff.

rigkeit, weil eine Sanktion ebenfalls ein öffentliches Gut sein kann. Im allgemeinen scheint dieses Problem des "öffentlichen Gutes zweiter Ordnung" allerdings einfacher handhabbar.<sup>131</sup> Alle hier auftauchenden Aufgaben, die Notwendigkeit der Kommunikation über eine Norm, die Überwachung der Einhaltung und die Sanktionierung von Normverletzungen, sind innerhalb einer kleinen Gruppe mit festen sozialen Beziehungen wesentlich einfacher zu handhaben als in größeren und anonymeren Kollektiven.<sup>132</sup> Entscheidend für das Entstehen und Überwinden einer Dilemma-Situation ist vor allem die Größe der Gruppe. Während in einer großen Gruppe mit relativ anonymen Beziehungen die Handlungen der Individuen voneinander unabhängig sind, sind die Handlungen der Individuen in kleinen Gruppen voneinander abhängig. Damit wird die Kooperation wahrscheinlicher.<sup>133</sup>

Eine gewisse Ausnahme, was die Form der Sanktionierung und damit die Stabilität in einer größeren Gruppe angeht, bilden internalisierte Normen. Ist eine Norm internalisiert, so bedeutet das, daß die Sanktionierung einer Normabweichung vom Akteur selbst übernommen wird. Normabweichungen ziehen für den Akteur in diesem Fall intrinsische "Bestrafungen" nach sich. Die Internalisierung findet im allgemeinen während der Sozialisation statt. 135

Wenn in der (umwelt-)politischen Diskussion auf die Moral verwiesen wird, so scheinen hauptsächlich diese internalisierten Normen gemeint zu sein. <sup>136</sup> In der Realität werden sie sich über die Präferenzen des Individuums manifestieren, weil sie ohne äußere Sanktionen bestehen. Der Akteur verhält sich so, wie er es will - in diesem Fall umweltfreundlich. Für die Umweltpolitik dürfte allerdings eine Internalisierung von Normen kein Thema sein. Ohne weitere ideologietheoretische Ausführungen zu machen, wird wohl behauptet werden dürfen, daß eine Internalisierung von Normen nur dann gesellschaftlich relevant sein wird, wenn sie funktional und praktikabel für den Akteur ist und in dessen Wahrnehmungen paßt. <sup>137</sup> Angesichts der momentanen Praxis wäre daher eine Norm, die umweltfreundliches Verhalten in jeder Situation fordert, der permanenten Entwertung durch die gesellschaftliche Realität ausgesetzt. Die Herausbildung umfangreicherer internalisierter Umweltnormen dürfte daher erhebliche Zeit erfordern. <sup>138</sup> Selbstverständlich kann durch eine umweltorientierte Bildungspolitik das Problembewußtsein gefördert werden, und vielleicht resultieren daraus auch Veränderungen in der persönlichen Umweltnutzung. Die Reichweite dieser Erfolge dürften jedoch eher als gering zu veranschlagen sein.

Die anerkannte Existenz einer Norm garantiert dabei noch keineswegs deren unbedingte Einhaltung. Normen können eher als hohe Kosten auf choices denn als absolute constraints verstanden werden, insbesondere was Umweltnormen angeht. Das empirische Korrelat zu dieser Vermutung findet sich in einem Umweltverhalten, das sich weitgehend

<sup>132</sup> vgl. Frey (1990), S. 45 ff.

<sup>&</sup>lt;sup>131</sup> vgl. Coleman (1995-1), S. 350 ff.

Formal würde sich dies in einer Veränderung der Wahrscheinlichkeiten der Gleichung 5.3. und Gleichung 5.4. auswirken. Die Wahrscheinlichkeit für das Handeln der Gruppe wären nicht mehr unabhängig vom Handeln des Individuums - und umgekehrt.

 <sup>134</sup> vgl. Coleman (1995-1), S. 379 ff.
 135 Spezifische internalisierte Normen bestehen nach wir vor durch eine vermeintliche Verantwortung vor einer transzendenten Instanz in Form religiöser Gebote. Der Verlust einer "objective transcendental authority" wurde bemerkenswerterweise von Daly hinsichtlich der Defizite im Verhältnis zwischen Gesellschaft und Umwelt beklagt, vgl. Daly (1987), S. 334 f.
 136 vgl. Weise (1995), S. 74.

Umgekehrt beeinflussen die Normen die Wahrnehmung.

Elias hat bekanntlich die Herausbildung internalisierter Normen über Jahrhunderte verfolgen müssen, um diese beschreiben zu können, vgl. Elias (1990).

139 vgl. Wiesenthal (1987), S. 444.

auf Aktivitäten mit geringen Kosten beschränkt.<sup>140</sup> Theoretisch läßt sich diese Beobachtung mit der Hypothese eines *Low-cost-Verhaltens* aufgreifen, nach der der Einfluß von Werten jenseits eines reinen Kosten-Nutzen-Kalküls mit steigenden Kosten des wertorientierten Verhaltens sinkt.<sup>141</sup> Letztlich hängt das Maß, in dem eine Norm befolgt wird, damit von der Höhe der Nettokosten ab, die für eine Normverletzung kalkuliert werden müßten.

Zieht man das Effizienz-Kriterium heran, um die Möglichkeiten der Herausbildung einer Norm abschließend zu beurteilen, so wären zwei Kriterien möglich. Entweder müssen die Kosten der Individuen, also Opportunitäts- und Transaktionskosten, geringer sein als der Nutzen der Norm, oder das Kriterium Nutzen>Kosten muß zumindest kollektiv gelten. Gerade in Anbetracht der Bedeutung von Low-cost-Situationen für Normen muß ein solches Effizienz-Kriterium allerdings sehr weit interpretiert werden. Offensichtlich gehen sowohl in die Kosten als auch in den Nutzen Parameter ein, die äußerst subjektiv und voluntaristisch sein können. 142 Damit stellt sich dann auch die Frage nach der realen Relevanz der vorstehenden Überlegungen zur Bedeutung von Normen. Selbstverständlich werden kaum alle empirisch vorfindbaren Situationen, die in irgendeiner Form mit dem Bedürfnis nach oder der Behauptung von Normen in Verbindung zu bringen sind, mit dem hier skizzierten Modell zu erklären sein. Bereits zu Beginn des Abschnitts war darauf hingewiesen worden, daß es sinnvoll ist, Überlegungen, die auf der Annahme rationalen Verhaltens beruhen, einen Begriff subjektiver Rationalität zugrunde zu legen. Letztlich wird damit unterstellt, daß die Nutzen und Kosten einer Handlung subjektiv sind und für einen externen Beobachter teilweise unzugänglich sein können. Insofern ist die Abstraktion der Modellwelt gerechtfertigt, wenn sie als solche erkannt wird. Das Ergebnis besteht nicht in der Behauptung, Akteure müßten grundsätzlich nach der Struktur der Abbildung 5.2. handeln und Normen seien eine Frage extern abwägbarer Effizienz. Statt dessen sollten einige grundlegende Mechanismen skizziert werden, die Aussagen über die umweltpolitische Relevanz der Forderungen nach mehr Umweltmoral möglich machen. Mit einem Modell, das von ziemlich einfach "gestrickten" Akteuren ausgeht, wird jedoch die Wirksamkeit von Normen eher unterschätzt werden. Unter Bedingungen struktureller Unsicherheit bieten Normen Handlungsorientierung. Wahrscheinlich geht diese Funktion soweit, daß man ein Bedürfnis, sich nach Normen zu verhalten, unterstellen muß. 143 Dafür würden auch die Ergebnisse experimenteller Überprüfungen der Free-riding-Hypothese sprechen. 144

Prinzipiell aber ist das Kosten-Nutzen-Kalkül für eine Theorie, die den Individuen Rationalität unterstellt obligatorisch. Schwierigkeiten ergeben sich erst mit der Frage, was Nutzen und Kosten für die Individuen sind. Einerseits ist es evident, daß sich das Kalkül nicht auf monetäre Größen reduzieren läßt, andererseits scheinen die monetären Kosten oder Nutzen leicht Dimensionen annehmen zu können, in denen sie das Kalkül der Individuen maßgeblich bestimmen. Vielleicht läßt sich die Bedeutung monetärer Größen für individuelle Handlungen in dieser Weise am ehesten erfassen.

Unklar bleibt jedoch, wie Werte und Normen - speziell Umweltnormen - inhaltlich entstehen und vor allem wie und warum sie sich verändern. Einmal mehr können hier nur Speku-

 $<sup>^{140}\,\</sup>text{vgl.}$  Diekmann/Preisendörfer (1992), S. 239 ff.

<sup>&</sup>lt;sup>141</sup> vgl. North (1986), S. 234.

vgl. Nohr (1994), S. 234, der auf die große Normenfolgsamkeit beim bundesdeutschen Mülltrennen und die Ineffizienz der Beachtung von Boykottaufrufen hinweist. Es dürfte allerdings kaum sinnvoll sein, das Effizienz-Kriterium in dieser Hinsicht aufzugeben, wie dies Mohr andeutet. Immerhin geht es ja nach wie vor darum, das Handeln von Individuen aus der Verfolgung einer subjektiven Rationalität zu erklären.

 <sup>&</sup>lt;sup>143</sup> Zu weiteren Mechanismen, die zu normgebundenem Verhalten führen können, vgl. Mohr (1994), S. 234 f.
 <sup>144</sup> vgl. Pommerehne/Schneider (1980) und Weimann (1995), S. 74 ff.

lationen angeboten werden. Die Entwicklung von Umweltnormen läßt sich nur teilweise in den Rahmen des "postmaterialistischen Wertewandels" einfügen.<sup>145</sup> Die Überlegungen scheinen hier über einen deskriptiven Zugang noch nicht hinaus zu gehen.

Wie sich in dem folgenden Nachtrag zur Allmende zeigen wird, lassen sich Situationen vorstellen, in denen unter dem Aspekt der Umweltnutzung eine Norm in einer Gruppe entstehen kann, die durch ein gemeinsames Nutzungsinteresse verbunden ist. In einem solchen Fall wäre die Norm Konsequenz eines Nutzungskalküls. Möglicherweise können sich diese Normen, wenn sie sich als funktional erwiesen haben, schnell verallgemeinern und auch in völlig anderen Kontexten aufgegriffen werden. Eine andere Möglichkeit der Verallgemeinerung von Normen wird bisweilen in ihrer Funktion als soziales Distinktionsmittel gesehen. Hier besteht offensichtlich großer Bedarf an theoretischer Orientierung. Gerade weil aber so wenig theoretische Erkenntnisse vorliegen, sollte davon Abstand genommen werden, Politikvorschläge von Normen ausgehend zu formulieren.

Zusammenfassend: Normen eignen sich zur Überwindung von Dilemmata, die aus eigennützig-rationalem Verhalten der Akteure resultieren. Sie sind eine Möglichkeit, diese Dilemmata im Rahmen einer Selbstorganisation des Handlungssystems aufzulösen. Umweltpolitisch relevante Normen werden in der Regel von äußeren Sanktionen abhängig sein. Die Verbindlichkeit, mit der eine Norm eingehalten wird, wird von den Kosten bestimmt, die bei ihrer Mißachtung zu erwarten sind. Damit sind alle Probleme die bei einer Behauptung einer solchen Norm entstehen, stark von der Größe der Gruppe, für die die Norm gelten soll, abhängig. Die Bedeutung von Umweltnormen für moderne Gesellschaften wird daher beschränkt bleiben.<sup>147</sup>

## Nachtrag: Die Rationalität der Allmende

Auch Hardins *Tragedy of the Commons* ist, darauf wurde schon in Abschnitt 3.1. verwiesen, Konsequenz eines impliziten Kollektivgut-Problems. Die eigennützig rationalen Nutzer der Allmende sind offensichtlich nicht in der Lage oder nicht willens, Nutzungsnormen zu entwickeln, die eine Übernutzung verhindern könnten. Es ist klar, daß bei einer Nutzung unter diesen Bedingungen die Tragik unvermeidlich ist. Die normative Konsequenz der wohlfahrtsökonomisch orientierten Neoklassik wie der Property-Rights-Theorie liegt in der Forderung nach einem staatlichen Eingriff, der die Primärverteilung verändert. Umstritten ist, ob der Staat diese Eigentumsrechte behaupten oder diese an private Wirtschaftssubjekte abgeben soll. Die Schwächen der Hardinschen These werden dabei übersehen. Sowohl empirisch als auch theoretisch erweist sich die *Tragik der Allmende* als *kontextabhängiges Problem*. Beispiele real existierender und intakter Allmende-Güter gibt es nicht nur in der Geschichte, sondern selbstverständlich auch in modernen Gesellschaften. Theoretisch läßt sich einwenden, daß bei einer ausreichenden Strategiefähigkeit der Akteure und geringen Transaktionskosten, wie sie für den Fall der Allmende vorausgesetzt werden können,

148 Verwiesen sei wiederum auf das Eigentum von Vereinen, gemeindeeigene Einrichtungen usw. Vgl. auch

Fußnote 14, S. 55.

<sup>145</sup> vgl. v. Prittwitz (1990), S. 132 f.

<sup>&</sup>lt;sup>146</sup> vgl. Mohr (1994), S. 235.

Umgekehrt läßt sich das umweltverträgliche Wirtschaften sogenannter Naturvölker erklären. Deren offensichtlich statische Ökonomien erlaubten eine Beobachtung der Umweltwirkung über längere Zeiträume. Die entsprechenden Ergebnisse lassen sich in den kleinen Gruppen, die über eine hervorragende Internalisierungsmöglichkeit, die Religion, verfügen, leicht in internalisierte Normen umsetzen. Mit der Feststellung der bedingten umweltpolitischen Relevanz von Normen soll selbstverständlich nicht die Bedeutung von umweltethischen Diskussion für die Formulierung politischer Ziele ((vgl. Decker (1994b), S. 101 ff. ) oder die Verbesserung der Umweltsensibilität bestritten werden.

durchaus Nutzungsnormen entstehen können. Hardins Tragik der Allmende ist daher eine Spezialfall,<sup>149</sup> und die Frage, wann dieser Spezialfall eintritt, dürfte ebenso relevant sein wie die nach den Möglichkeiten, eine akute Übernutzung zu beenden.

Mohr interpretiert das Problem der Allmende-Nutzung als eine Situation, in der die typischen umweltrelevanten Mechanismen, negative Externalitäten, die Existenz von Schwellenwerten und Irreversibilitäten modelliert werden können. Eine unregulierte Nutzung führt zunächst zu einer kontinuierlichen Verschlechterung der Allmende-Qualität. Damit steigt gleichzeitig der Anreiz zur Einführung von kollektiven Nutzungsregeln. Dennoch scheint die Herausbildung einer solchen Kooperation zwischen eigennützig rationalen Individuen, die untereinander keine anderen sozialen Bindungen als die Gemeinsamkeit der Allmende-Nutzung haben, äußerst unsicher. Eine Überschreitung des Schwellenwerts und damit eine irreversible Schädigung der Allmende kann nicht prinzipiell verhindert werden. Eine Uberschreitung des Schwellenwerts und damit eine irreversible Schädigung der Allmende kann nicht prinzipiell verhindert werden.

Dennoch bleibt der Mechanismus bemerkenswert, der die Übernutzung zu einem Anreiz für die Herausbildung einer Norm werden läßt. Im dritten Kapitel war argumentiert worden, daß die Übernutzung einer Ressource durch eine Privatisierung nicht ausgeschlossen wird, wenn sie für den Eigentümer rational erscheint. Offensichtlich könnte im Rahmen der Nutzung von Ressourcen, die sich in kollektivem Eigentum befinden, eine solche Übernutzung durch Individuen mit hoher Gegenwartspräferenz durch andere Individuen unter bestimmten Bedingungen verhindert werden. Diese wären vor allem: Andere Gegenwartspräferenzen der Gruppe, Sanktionsfähigkeit der Gruppe, akzeptable Überwachungskosten.

Bindungen der individuellen Rationalität, wie sie in diesem Fall durch das kollektive Eigentum in Verbindung mit Nutzungsregeln zu erreichen wären, sind ohne Zweifel in der Realität moderner Gesellschaften häufig zu finden. Sie sollen offensichtlich die Individuen hindern, ihr Handeln an einer selbst als zu stark empfundenen Gegenwartspräferenz zu orientieren, und werden oft freiwillig eingegangen. Selbstbindung ist ein strategisches Mittel, um eine gewünschte Rationalität gegen bestimmt Einflüsse zu sichem.<sup>152</sup>

Offensichtlich ist kollektives Eigentum eine Möglichkeit einer solchen Selbstbindung. Welche Ergebnisse kollektives Eigentum hervorbringt, wie stark durch die Ausübung der Eigentumsrechte auch gesellschaftlich optimale Ergebnisse erzielt werden, ist von der Spezifik der Ressource abhängig. So gibt es eine Größe des Kollektivs, bei der Sanktionsfähigkeit und Überwachungskosten zu groß werden, als daß eine gemeinsame Nutzung sinnvoll sein könnte. Umgekehrt nähert sich die Nutzung prinzipiell mit jedem zusätzlichen Gruppenmitglied weiter dem gesellschaftlichen Optimum. Die neoklassische Analyse versagt in diesem Fall vor allem deshalb, weil allen Individuen dieselben banalisierten, kurzfristigen Nutzungsinteressen unterstellt werden. Gerade in der Differenz der Nutzungsinteressen liegt jedoch ein Aspekt, der Formen kollektiven Eigentums attraktiv macht. Inwiefern kollektives Eigentum entsprechende kollektive Rationalitätsvorteile aufweisen wird, ist vor allem von der güterabhängigen optimalen Gruppengröße bestimmt. Die hier diskutierte Form des kollektiven Eigentums muß sich dabei nicht in einer aktiven Ausübung der Hand-

(1987), S. 28.

152 vgl. Elster (1987), S. 67 ff. Das in jeder Hinsicht klassische Beispiel ist Odysseus' Befehl, ihn zum Schutz von der Versuchung der Sirenen an den Mast zu binden. Selbsthilfegruppen und Bausparverträge sind nur

einige der vielen modernen Erscheinungen.

<sup>&</sup>lt;sup>149</sup> "The title of my 1968 paper should have been 'The Tragedy of the *Unmanaged* Commons'.", Hardin (1991), S. 178, Hervorhebung im Original.

 <sup>150</sup> vgl. Mohr (1994), S. 231.
 151 vgl. Mohr (1994), S. 233. Auch die in "normalen" Gefangenen-Dilemmata erfolgreiche "tit-for-tat" Strategie ist in diesem Fall noch zu unkooperativ. "Tit-for-tat" beginnt in einem iterierten Gefangenen-Dilemma mit Kooperation und imitiert in den folgenden Spielen jeweils den vorigen Zug des Gegenspielers, vgl. Axelrod (1987) S. 28.

lungsrechte durch alle Gruppenmitglieder niederschlagen. Kollektives Eigentum in diesem Sinne liegt auch dann vor, wenn der ursprüngliche Eigentümer Handlungsrechte an andere abgegeben hat, die diese nicht wahrnehmen. Allmenden - oder allgemeiner kollektive Eigentumsformen - weisen damit keinesfalls per se die ihnen unterstellte gesellschaftliche Suboptimalität auf.

## 6. Perspektiven der Theorie - Perspektiven der Praxis

Das Umweltproblem, so war in Abschnitt 4.3. gefolgert worden, entsteht in zweifacher Weise durch die mangelnde Rückkopplung von Gesellschaft und biophysikalischen Umweltsystemen. Mit ihren ökonomischen Tätigkeiten wirkt die Gesellschaft auf ihre materiale Umwelt, die Rückvermittlung dieser Wirkungen ist jedoch prinzipiell unzulänglich und erfordert eine spezifische gesellschaftliche Leistung, die als sozio-ökologische Beobachtung bezeichnet wurde. Das Fehlen der Rückkopplung verhindert einerseits eine hinreichende Kontrolle der Gesellschaft über ihre eigenen umweltrelevanten Aktivitäten und ermöglicht andererseits eine zunächst unbeschränkte Ausdehnung der ökonomischen Aktivitäten, die mit Stoff- und Energietransformationen einhergehen. Dieses Ergebnis wurde zu Beginn des fünften Kapitels durch Ergebnisse der Systemtheorie unterstrichen.

Die neoklassische Umwelt- und Ressourcenökonomik gab zunächst zwei Gründe für die Entstehung von Umweltproblemen an: Die Existenz externer Effekte und - implizit - die Diskontierung der Zukunft. Daneben ließ die Kritik der neoklassischen Prämissen darauf schließen, daß dem Aspekt der strukturellen Unsicherheit eine große Bedeutung für das Umweltproblem zukommen könnte. Diese strukturelle Unsicherheit blieb für die weiteren Überlegungen von Bedeutung. In Abschnitt 5.3. wurde argumentiert, daß Unsicherheit keineswegs als zu behebendes Defizit verstanden werden dürfe, sondern eben als strukturell und unüberwindbar aufzufassen sei. Ausgehend von dieser These wird sowohl Entscheiden im eigentlichen Sinne als auch Lernen erst möglich.

Für die umweltpolitische Diskussion ist diese Auffassung grundlegend. Sie erzwingt die Abkehr von der Vorstellung, ein externer Koordinator könne als objektive Internalisierungsinstanz fungieren, und vermittelt die Umweltpolitik in das politische System und damit in die Gesellschaft zurück. Die modelltheoretisch vereinfachte Internalisierungsvorstellung der Neoklassik bleibt dagegen unzulänglich.¹ Wird das Ziel einer pareto-optimalen Internalisierung aufgegeben, so bleibt auch für die standardorientierte Umweltpolitik wie sie Baumol/Oates angeregt haben, die Frage, wie die Standards festgelegt werden. Der Rückzug auf die scheinbare Objektivität naturwissenschaftlicher Erkenntnisse führt hier nicht weiter. Diese können nämlich auch im günstigsten Falle lediglich Kausalzusammenhänge beschreiben, also bestimmten Ursachen bestimmte Wirkungen zuordnen. Ob jedoch diese Wirkungen zu akzeptieren sind oder nicht, kann nur durch einen politischen Prozeß entschieden werden.

Darüber hinaus stellt die Umsetzung von festgelegten Standards in politische Maßnahmen, die zur Einhaltung der Standards führen, eine eigenständige Transformationsleistung dar, die ebenfalls vom politischen System erbracht werden muß. Die neoklassische Umweltökonomik vermag hierzu Instrumente anzubieten, die jedoch Verteilungswirkungen mit sich bringen. Im Prozeß der Implementierung muß eine für alle relevanten Akteure tragbare Zuweisung dieser Verteilungswirkungen gefunden werden. Erst damit wird die umweltpolitische Maßnahme durchsetzbar.

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> In der bereits erwähnten Auseinandersetzung um die Möglichkeiten einer sozialistischen Wirtschaftsrechnung (vgl. Fußnote 20, S. 11) hat Lange darauf aufmerksam gemacht, daß die Gleichgewichtstheorie bei voll-kommener Information eine Anweisung zur Planung der Ökonomie darstellt, vgl. Lange (1977), S. 265 ff. Dieser Steuerungsoptimismus wurde zurecht von v. Hayek kritisiert, der darauf aufmerksam machte, daß die notwendigen Informationen erst gewonnen werden müßten, vgl. v. Hayek (1953b), S. 208 ff. und mit umweltökonomischem Bezug auf Lange Hinterberger/Luks/Stewen (1996), S. 283. Mit dem Argument struktureller Unsicherheit ist hier v. Hayeks Kritik an der Voraussetzung, die notwendigen Informationen seien für einen externen Koordinator zugänglich, zuzustimmen.

Die Wahrnehmung von Umweltschäden, also die "Entdeckung" von externen Effekten, das Aushandeln von Standards, die diese externen Effekte beschränken und deren Implementierung, bilden also den gesellschaftlichen und politischen Rahmen, innerhalb dessen die in der neoklassischen Umweltökonomik diskutierten Instrumente erst anwendbar werden. Entsprechend lassen sich für eine Beurteilung umweltpolitischer Ansätze, wie sie in Kapitel 5 diskutiert wurden, drei Kriterien formulieren:

- 1. Umweltpolitische Maßnahmen werden nur dann ergriffen, wenn Akteure spezifische Internalisierungsinteressen geltend machen. Dies hat zur Bedingung, daß die Akteure entsprechende Umweltpräferenzen haben. Damit sind Umweltpräferenzen Bedingung für Umweltpolitik. Umgekehrt kann Umweltpolitik aber auch eine, allerdings nur langsame Veränderung von Umweltpräferenzen bewirken.
- Umweltpolitik ist von der Fähigkeit des politischen Systems abhängig, die durch die umweltpolitischen Maßnahmen verursachten Verteilungswirkungen so auf die Akteure umzulegen, daß die Maßnahmen durchsetzbar sind.
- 3. Die Verbesserung von Umweltpolitik ist einerseits an die "systemisch bedingten Lernressourcen",² also die Entwicklung der Umweltwahrnehmung und bestimmter institutionalisierter Formen der Evaluation, Beseitigung und Vermeidung von Umweltschäden und andererseits an die Möglichkeiten der verschiedenen Akteure, ihre Internalisierungsinteressen durchzusetzen, gebunden.

Die strukturelle Unsicherheit erweist sich für die Umweltpolitik gleichzeitig als permanente Handlungsrestriktion und Ursache einer Handlungsnotwendigkeit: Ein Nicht-Handeln könnte unerwünschte Folgen nach sich ziehen, ein Handeln ebenso. Unter diesen Bedingungen wird es sich für die Akteure als rational erweisen, ihr Handeln an Normen und Routinen zu orientieren. So macht die Existenz von Normen die gesellschaftliche Koordination zwischen anonymen Individuen über Märkte erst möglich. Nur wenn die Unsicherheit der Situation durch die Wahrscheinlichkeit der beiderseitigen Orientierung an Transaktionsregeln überwunden ist, können sich stabile Tauschbeziehungen entwickeln.

Die resultierenden seriellen Markttransaktionen generieren einen Entwicklungspfad, der die Möglichkeiten zukünftiger Handlungen restringiert: "Das Markthandeln fängt nicht immer wieder 'von vorne' an".³ Einerseits ist dies ein selbstorganisierter Umgang mit Unsicherheit insofern die Anzahl zukünftig möglicher Handlungen eingeschränkt wird und stabilere Randbedingungen für diese Handlungen generiert werden. Diese Einschränkung des Möglichkeitsraums bedeutet jedoch andererseits, daß eingeschlagene Entwicklungspfade schwer revidierbar sind oder sogar irreversible Konsequenzen nach sich ziehen können. Das institutionelle setup ermöglicht also erst stabile Interaktion indem es die Interaktionsmöglichkeiten einschränkt. Und insofern dieses institutionelle setup Resultat intentionalen, politischen Handelns ist, gehören denn auch Selbstorganisation des Systems und intentionale Organisation des Systems durch seine Umwelt notwendig zusammen.⁴

Verschiedene Argumente sprechen nun dafür, umweltpolitische Maßnahmen eher als Modifikationen dieser institutionellen Randbedingungen zu konzipieren. Ladeur macht geltend, daß die Flexibilität von Märkten in der neoklassischen Umweltökonomik aufgrund ihrer

<sup>3</sup> Ladeur (1987), S. 3.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Beckenbach (1996), S. 344.

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> vgl. hierzu auch die Kritik Kleys an v. Hayeks Konzept der spontanen Ordnung mit dem Argument, daß v. Hayek die getroffene Unterscheidung zwischen spontanen und intentionalen Ordnungen selbst dadurch in Frage stelle, daß er die Existenz intentionaler Regeln als Vorbedingung spontaner Ordnungen anerkenne, Kley (1992), S. 18 f.

Fundierung in einem statischen Marktmodell mit bekannten Techniken überschätzt werde.<sup>5</sup> Insbesondere seien die umweltpolitisch angestrebten technologischen Innovationsprozesse kaum durch einfache ökonomische Anreizmechanismen zu induzieren und zwar vor allem, weil die Adressaten dieser Politik, die Unternehmen, Iernende und selbsregulierende Systeme darstellten, die ökonomische Anreize immer in unterschiedlicher Weise verarbeiten könnten. Umweltpolitik sollte daher nicht auf eine Ziel-Mittel-Verknüpfung, die auf einfachen Wirkungsmechanismen aufbaut, beschränkt sein, sondern die "technologische Lernfähigkeit des ökonomischen Systems und der Gesellschaft insgesamt" verbessern.<sup>6</sup> Hierzu gelte es, die langfristigen Investitionsentscheidungen der Unternehmen zu beeinflussen, eine "Regulation von Selbstregulation" zu entwickeln.<sup>7</sup>

Wiesenthal sieht das langfristige Handeln von Unternehmen unter Unsicherheit immer an Trends gebunden, die die Verantwortlichen durch diskursives Aushandeln abzuschätzen versuchten.<sup>8</sup> Durch langfristige Entscheidungen würden sich die Unternehmen auf spezifische Ziele festlegen. Sei dies geschehen, dann würden alle Versuche kurzfristiger Änderungen der Randbedingung auf einen erheblichen Widerstand stoßen. Während die langfristige Planung also unter Unsicherheit erfolge und deshalb auf politische Signale sensibel reagieren würde, sei eine Korrektur kurzfristiger Planung aufgrund der früher stattgefundenen Bindung nur unter hohen Kosten möglich: "Es ist unter den Bedingungen unüberwindbarer Zukunftsungewißheit nicht paradox, wenn Unternehmen entschiedenen Widerstand leisten gegen jede Veränderung der Gegenwartsbedingungen, auf die sie sich eingestellt haben, und zur selben Zeit und aus demselben Selbsterhaltungsinteresse umweltsensibel scheinen, da sie um die Antizipation künftiger Umstände bemüht sind".<sup>9</sup>

Mit diesen Ergebnissen lassen sich nun die in Abschnitt 5.2. skizzierten umweltpolitischen Ansätze abschließend einschätzen. Am deutlichsten fällt das Urteil hinsichtlich der Aussichten für den Übergang zu einer nachhaltigen Ökonomie aus. Nutzungsnormen wären zwar geeignet, die fehlenden Zukunftsmärkte zu ersetzen und Nachhaltigkeit nach anthropozentrischen Kriterien zu garantieren. Aktuell besteht aber kein Anlaß für die Vermutung, daß einige der gesellschaftlich relevanten Akteure Interesse an der Durchsetzung des Nachhaltigkeits-Prinzips in der hier verwendeten Bedeutung entwickeln könnten. Ebenso sind keine Gründe für die Annahme auszumachen, die Relevanz der Umweltmoral werde so ansteigen, daß sie über den Low-cost-Bereich hinausginge. Schließlich trifft die Kritik an dem hinter der wohlfahrtsökonomischen Auffassung stehenden Steuerungsoptimismus auch das Nachhaltigkeits-Konzept, zumindest dann, wenn in diesem unterstellt wird, daß die entsprechenden Nachhaltigkeits-Regeln objektivierbar und durch eine einfache politische Handlung implementierbar seien. Unter anderen Bedingungen aber wird sich das Nachhaltigkeits-Postulat nicht durchsetzen können. Überhaupt scheint die Orientierung an einer festen Zielvorgabe, mit der Vision großer, gesellschaftlicher und globaler Veränderungen, als umweltpolitischem Paradigma angesichts der Herausforderung, Handeln und Lernen unter struktureller Unsicherheit organisieren zu müssen, als verfehlt.10

Umweltpolitik wird sich in Zukunft, sieht man einmal von der Möglichkeit eines internationalen Umweltdumpings oder autoritärer Ressourcenregimes ab, zwischen *muddling-through* und *ökologischer Modernisierung* bewegen. Der eigentliche Gestaltungsspielraum liegt

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> vgl. Ladeur (1987), S. 12 f.

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> Ladeur (1987), S. 15.

<sup>&</sup>lt;sup>7</sup> Ladeur (1987), S. 14.

<sup>8</sup> vgl. Wiesenthal (1992), S. 145.

Wiesenthal (1992), S. 146.
 vgl. auch Weiß (1996).

damit in dem Bereich zwischen nachsorgenden Eingriffen und konservierendem "Naturschutz" einerseits sowie präventiver Orientierung und industriellem Strukturwandel andererseits. Möglicherweise läßt sich der Unterschied zwischen beiden Ansätze am ehesten als Differenz zwischen der kurzfristigen standardorientierten Umweltpolitik und der von Ladeur als Organisation der Selbstorganisation bezeichneten langfristigen Orientierung fassen.

Die bisherige Fixierung auf eine nachsorgende End-of-pipe-Strategie, die das muddlingthrough besonders kennzeichnet, hat dabei den Vorteil, daß sie neue Möglichkeiten der Kapitalverwertung in der Entsorgungsbranche bietet, während die Erfordernisse und Konsequenzen der Modernisierung nur schwer einzuschätzen sind. Jänicke weist zurecht darauf hin, daß Forderungen nach einer präventiven Umweltpolitik primär an die "industriellen Makroakteure" gerichtet werden müßten, "deren Machtlagen bekannt sein sollten und deren Interessenlagen zu nutzen sind". 11 Die Möglichkeiten zur Umsetzung der Modernisierungskonzepte werden damit maßgeblich von den Interessen der Unternehmen abhängig sein. Aus umweltpolitischer Perspektive bleibt es allemal richtig, daß die wichtigen Entscheidungen, nämlich über die Produktionsverfahren, von den Unternehmen getroffen werden. Und noch mal Jänicke: "Appelle an die Mikroakteure - Konsumenten, Wähler, Bürger richten sich an eine Instanz, die oft einfach zu spät ins Spiel kommt, um angesichts der langen Vorlaufzeiten von Planungen und Investitionen rechtzeitig wirksam zu werden". 12

Auch hinsichtlich der Formen staatlicher Umweltpolitik würde eine ökologische Modernisierung größere Veränderungen erzwingen. Sowohl im Verständnis des Liberalismus als auch in der wohlfahrtsstaatlichen Praxis bezog sich staatliche Politik auf eine Regulierung von erkannten Defiziten. Weiterhin war die gesellschaftliche Wahrnehmung dieser Defizite als solche umstritten und mußte immer von sozialen Akteuren durchgesetzt werden. Angesichts dieser Tradition liegt es nahe, dem bürgerlich-parlamentarischen Staat eine reaktive Orientierung zuzuschreiben. 13 Welche institutionellen Wandlungsprozesse notwendig wären, um eine präventive Umweltpolitik erst zu ermöglichen, läßt sich nur andeuten. Eines der Hauptprobleme scheint in der besonderen Interessenkonstellation zu liegen, die für das Umweltproblem ausgemacht wurde. Umweltpolitik als Internalisierung hat in der Regel Verteilungswirkungen, und die Interessenkonstellation in der Auseinandersetzung um die Verteilung ist nicht einfach dichotomisch. Prinzipiell können alle Individuen umweltfreundlich handeln, doch die Situation des sozialen Dilemmas macht dieses Handeln unwahrscheinlich. Die Kosten des umweltfreundlichen Handelns können anders als in anderen Verteilungskonflikten nur in den seltensten Fällen abgewälzt werden. Das stärkere Argument scheint allerdings darin zu liegen, daß einschneidende umweltpolitische Maßnahmen nicht gegen die Kapitalverwertungsinteressen durchzusetzen sein werden, weil diese Interessenkonstellation auch die Herausbildung eines eindeutigen politischen Akteurs beziehungsweise einer eindeutigen Konfliktlinie verhindert.

Weiterhin war vermutet worden, daß die umweltrelevanten Probleme sich in den seltensten Fällen sinnvoll auf den Wirkungsraum nationalstaatlicher Politik beziehen lassen. Entweder die Probleme erscheinen als globale oder als lokale Probleme. Der Nationalstaat ist eben nicht als Antwort auf die Herausforderung durch das Umweltproblem entstanden. Ob allerdings in kapitalistischen Gesellschaften eine Kommunalisierung der (Umwelt-)Politik erfolgreich wäre, kann zumindest bezweifelt werden. Möglicherweise würde sich die Standortkonkurrenz bei einer solchen Form der Dezentralisierung nur auf einer niedrigeren Ebene

 <sup>&</sup>lt;sup>11</sup> Jänicke (1988), S. 14.
 <sup>12</sup> Jänicke (1988), S. 14.

<sup>&</sup>lt;sup>13</sup> vgl. Jänicke (1988), S. 19.

reproduzieren und damit wirkungsvolle Umweltpolitik unmöglich machen. Trifft dieses Argument zu, so fehlten für die Durchsetzung einer ökologischen Modernisierung die politischen Akteure auf den relevanten Ebenen. Die Instrumentendiskussion tritt angesichts dieses Problems endgültig in den Hintergrund. 14 Da die notwendigen neuen, präventiven Technologien den Charakter öffentlicher Güter haben, 15 müßte über die Möglichkeit staatlicher Interventionen zur Überwindung des entsprechenden Innovationsdilemmas nachgedacht werden.

Die Perspektiven einer ökologischen Modernisierung sind von einem grundsätzlichen Wandel der Umweltwahrnehmung abhängig. Der angestrebte Strukturwandel müßte vor allem in sehr grundsätzlicher Art und Weise auf die großen Material- und Energieströme der Ökonomie bezogen werden. Dies erforderte eine Wahrnehmung des Umweltproblems, die sich von der Konzentration auf Katastrophen oder katastrophische Risiken wegbewegte und die "normale" Form der Produktion in den Mittelpunkt umweltpolitischer Konzeptionen stellte. Die Reduzierung der Material- und Energieumsätze der Ökonomie dürfte eine der wichtigsten strukturellen Veränderungen im Rahmen der ökologischen Modernisierung sein. Die wissenschaftliche Diskussion um die Bedeutung von Stoffströmen hat allerdings erst (wieder?) begonnen, und es wird wohl einige Zeit dauern, bis diese Dimension des Verhältnisses von Umwelt und Gesellschaft öffentlichkeits- und politikwirksam werden wird. Möglicherweise kann die aus diesen Überlegungen resultierende unspektakuläre Variante der Umweltpolitik sich in modernen Gesellschaften sogar nur besonders langsam durchsetzen.

Es wäre sinnvoll, in der umweltpolitischen Diskussion zwischen dem Problem der zukünftigen Versorgung mit Energie sowie materialen Ressourcen und ökologisch motivierten umweltpolitischen Strategien deutlich zu differenzieren. Eine solche Unterscheidung wäre primär durch den verschiedenartigen Problemdruck zu begründen. Wie nicht zuletzt in der Diskussion entropie-orientierter Ansätze klar wurde, besteht die Notwendigkeit, mit endlichen Vorräten energetischer Ressourcen umzugehen und die Energieversorgung langfristig auf regenerative Energiequellen umzustellen. Weiterhin kann wohl ein gesellschaftlicher Konsens darüber, daß Energie (niedriger Entropie) für moderne Gesellschaften unverzichtbar ist, unterstellt werden. Die hieraus resultierende Interessenkonstellation unterscheidet sich deutlich von den üblichen Situationen ökologisch motivierter Auseinandersetzung, in denen unterschiedliche Umweltwerte und verschiedene Interessen die Verhandlungen prägen. Es wäre möglich, daß sich im Bereich der Energie- und Ressourcenversorgung Interessenkonstellationen herausbildeten, die zu neuen umweltpolitischen Koalitionen und einer entsprechenden Handlungsfähigkeit führen könnten - sowohl national wie international. Dies nicht zuletzt, weil die Energieversorgung in den meisten kapitalistischen Metropolen schon immer starke Züge staatlicher Regulierung aufwies. Es gibt allerdings keinen Grund anzunehmen, daß ein möglicher Strukturwandel in der Energie- und Rohstoffversorgung zwangsweise in den Bereich ökologischer Umweltpolitik diffundieren und dort Veränderungen nach sich ziehen müßte. Insofern könnte durchaus eine halbierte Modernisierung

<sup>&</sup>lt;sup>14</sup> vgl. Jänicke (1995).

<sup>15</sup> vgl. Nutzinger (1991), S. 38.

vgl. Hutzinger (1997), S. SS.
 vgl. Hinterberger/Luks/Stewen (1996), S. 292 ff. und Schmidt-Bleek (1993), S. 161 ff.
 Allerdings ist auch hier eine gewisse Vorreiter-Rolle des Staates zu konstatieren. So beschäftigte sich die Enquête-Kommission "Schutz des Menschen und der Umwelt" des Deutschen Bundestages bereits 1994 mit

<sup>&</sup>quot;Perspektiven für einen nachhaltigen Umgang mit Stoff- und Materialströmen", vgl. Enquête-Kommission (1994).

resultieren: Trotz einer möglicherweise stofflich-energetisch "nachhaltigen" Ökonomie würde die Degradation der biotischen Umwelt fortgesetzt.

Letztlich sollte der Einfluß, den die sozialwissenschaftliche Diskussion auf die Umweltpolitik entwickelt hat und entwickeln wird, nicht unterschätzt werden. Diese Diskussion ist - wie das Umweltproblem selbst - noch jung. Daß sie derzeit von ökonomischen Beiträgen dominiert wird, die sich auf das in der neoklassischen Umweltökonomik entwickelte Instrumentarium beziehen, hat selbstverständlich ganz spezifische Konsequenzen für die umweltpolitische Praxis. Dies zeigte sich nicht zuletzt in den von Ladeur und Wiesenthal vorgetragenen Ausführungen zu den ungenutzten Potentialen langfristiger rahmenbezogener Umweltpolitik. Tatsächlich scheint die gesamte wirtschaftspolitische Diskussion sich erst langsam, unter anderem durch den Einfluß der umweltpolitischen Diskussion, von recht einfachen Vorstellungen des Verhältnisses von politischem und ökonomischem System zu trennen, in denen entweder - wie in der keynesianisch inspirierten Wirtschaftspolitik - unterstellt wird, der Staat könne mit recht schlichten Instrumenten Konjunktur machen, oder die - wie ein Teil der Neoklassik oder v. Hayek - davon ausgehen, daß staatliche Wirtschaftspolitik nur negative Auswirkungen haben könne, weil ein sich selbst regulierendes Marktsystem immer zum Optimum tendiere. Beide Vorstellungen berücksichtigen im Prinzip weder die Entwicklungen des ökonomischen noch die des politischen Systems.

Das Umweltproblem scheint vor allem die Lernfähigkeit des politischen Systems zu fordern. Die Analyse dieser Lernfähigkeit wiederum ist wohl Aufgabe der Politikwissenschaft und der Soziologie. Ein umweltpolitisches Defizit wäre also vielleicht nicht zuletzt auf ein Versäumnis dieser Disziplinen zurückzuführen. Auch die möglichen Wirkungen einer standardorientierten Umweltpolitik lassen sich schließlich nur dann richtig verstehen und einschätzen, wenn Kenntnisse über die Entstehung und Veränderung von Umweltpräferenzen vorliegen und die Problematik der Implementierung entsprechender Maßnahmen detailliert bekannt ist. Denn Umweltpolitik setzt immer die Wahrnehmung von Umweltschädigungen voraus und schließt einen konfliktorischen Prozeß, in dem Akteure versuchen, ihre Internalisierungsinteressen durchzusetzen, ein. Nur eine Theorie der Umweltpolitik, die diese beiden Aspekte berücksichtigt, wird eine gehaltvolle Analyse leisten und damit zur praktischen Handhabung des Umweltproblems beitragen können.

## 7. Verzeichnis der benutzten Abkürzungen und Symbole

Input-Mengenvektor

A, $B$	werden in Beispielen zur Kennzeichnung zweier Individuen gebraucht	y	Vektor der Endnachfrage
$\boldsymbol{B}$	Biomasse	Γ	Konsumniyeau
C	Kapitalstock	_	verfügbare Menge einer Ressource i
C	intergenerative Diskontierungsrate	γ <sub>i</sub> κ	Steuersatz
D(p)	Nachfragefunktion	$\pi$	individuelle Diskontierungsrate aufgrund
$\boldsymbol{\mathcal{E}}$	Ernte-, Extraktionsmenge	, <b>n</b>	von Ungewißheit
e	Basis des natürlichen Logarithmus	ρ	Profitrate
G, $g$	Gut	v(g(t))	Gegenwartswert der Verfügung über g
H	Wirkung		zum Zeitpunkt t
i	Zins, Zählindex	${\boldsymbol g}$	absolute Temperatur
$oldsymbol{j}$	Zählindex	$\sigma$	thermodynamische Wahrscheinlichkeit
K	Kapazität, Maximalwert von N	ω	Eintrittswahrscheinlichkeit
$\boldsymbol{k}$	Boltzmann-Konstante	~ ~	
1	Lohn/Arbeitseinheit	GS	Grenzschaden einer Emissionsmenge
N, $n$	Ressourcenmenge, Individuenanzahl einer Population	GVK	Grenzvermeidungskosten einer Emissionsmenge
p ,	Preis, net-price		
Q	Wärmemenge	1	
q(N)	Funktion der Ressourcenextraktion	ln	Logarithmus zur Basis <i>e</i>
R	Risiko	14074	
r	individuell-myopische Diskontierungsrate	MSY	maximum sustainable yield
S	Entropie	BDI	Bundesverband der Deutschen Industrie
S(p)	Angebotsfunktion	וטפ	Dundesverband der Deutschen madstre
S	Nettowert einer Handlung		
<i>t</i>	Zeitpunkt		
T	Nutzungszeitraum		
$oldsymbol{U}$	Gesamtnutzen		
$u_i$	Nutzenindex des i-ten Individuums		
V	innere Energie		
$W_{\perp}$	Arbeit		
w	Reproduktionsrate		
$\boldsymbol{Z}$	Nutzungsprofil einer Ressource		
A	Koeffizientenmatrix		and the second of the second o
$a_{ij}$	Produktionskoeffizient		
I	Einheitsmatrix		
p	Preisvektor		
$\mathbf{a_0}$	Vektor der Arbeitsinputs		

#### 8. Literatur

- Albert, Hans (1972): Ökonomische Ideologie und politische Theorie, 2. Auflage, Göttingen.
- Albert, Hans (1979): Zur Kritik der reinen Ökonomie, in: K. Laski/E. Matzner/E. Nowotny: Beiträge zur Diskussion und Kritik der neoklassischen Ökonomie, Berlin, S. 11-28.
- Altvater, Elmar (1992a): Die Zukunft des Marktes, 2. Auflage, Münster 1992.
- Altvater, Elmar (1992b): Der Preis des Wohlstands oder Umweltplünderung und neue Welt(un)ordnung, Münster.
- Arni, Jean-Louis (1989): Die Kontroverse um die Realitätsnähe der Annahmen in der Ökonomie, Grüsch.
- Axelrod, Robert (1987): Die Evolution der Kooperation, München.
- Ayres, Robert U. (1993): Cowboys, cornucopians and long-run sustainability, in: Ecological Economics, vol. 8, S. 189-207.
- Barton, Alan F.M. (1979): Ressource Recovery and Recycling, New York.
- Baumol, William J./Wallace E. Oates (1971): The use of standards and prices for protection of the environment, in: The Swedish Journal of Economics, vol. 73, S. 42-54.
- Bechmann, Gotthard (1993): Risiko als Schlüsselkategorie der Gesellschaftstheorie, in: Bechmann (Hg.) (1993), S. 237-276.
- Bechmann, Gotthard (Hg.) (1993): Risiko und Gesellschaft, Opladen.
- Beck, Ulrich (1986): Risikogesellschaft, Frankfurt a.M.
- Beck, Ulrich (1991): Die Soziologie und die ökologische Frage, in: Berliner Journal für Soziologie, Nr. 3, S. 331-341.
- Beckenbach, Frank (1987): Möglichkeiten und Grenzen einer Ökologisierung der Ökonomie, in: Prokla 67, "Ökologie und Ökonomie", S. 55-70.
- Beckenbach, Frank (1989a): Die Umwelt im (Zerr)Spiegel der Innenwelt Überlegungen zur Monetarisierung des Umweltverzehrs, in: Schriftenreihe des IÖW 20/88, Berlin, S. 3-18.
- Beckenbach, Frank (1989b): Die Wirtschaft der Systemtheorie, in: Das Argument, Nr. 178, S. 887-904.
- Beckenbach, Frank (Hg.) (1992): Die ökologische Herausforderung für die ökonomische Theorie, 2. Auflage, Marburg.
- Beckenbach, Frank (1992a): Ökologisch-ökonomische Verteilungskonflikte, Diskussionspapier des IÖW 13/92. Berlin.
- Beckenbach, Frank (1992b): Zwischen Frosch- und Vogelperspektive: Das Ökologieproblem als Verknüpfung von ökonomischer Entscheidungs- und Reproduktionstheorie, in: Beckenbach (Hg.) (1992), S. 63-108.
- Beckenbach, Frank (1994): Ökologische Ökonomie und nichtlineare Systemmodellierung, in: Bekkenbach/Diefenbacher (Hg.) (1994), S. 247-315
- Beckenbach, Frank (1996): Umweltpolitik aus der Sicht der Evolutorischen Ökonomik, in: K. Eicker/R. Käpernick/T. Niechoj/S. Reiner/J. Weiß (Hg.): Wirtschaftspolitik im theoretischen Vakuum?, Marburg, S. 323-346.
- Beckenbach, Frank/Hans Diefenbacher (Hg.) (1994): Zwischen Entropie und Selbstorganisation. Perspektiven einer ökologischen Ökonomie, Marburg.
- Begon, Michael/John L. Harper/Colin R. Townsend (1991): Ökologie, Basel.

- Benkert, Wolfgang/Jürgen Bunde/Bernd Hansjürgens (1990): Umweltpolitik mit Öko-Steuern?, Marburg.
- Berger, Johannes (1995): Wirtschaft und Umwelt eine soziologische Perspektive, in: A. Grothe-Senf/U. Kadritzke u.a. (Hg.): Versöhnung von Ökonomie und Ökologie?, Berlin 1995.
- Betz, Karl/Mathilde Lüken gen. Klaßen/Waltraud Schelkle (1993): Übernutzte Umwelt, unterbeschäftigte Arbeit: Systemkrise oder Systemmerkmal? (1), in: Berliner Debatte INITIAL, Nr. 6, S. 115-126.
- von Beyme, Klaus (1992): Theorie der Politik im 20. Jahrhundert, 2. Auflage, Frankfurt a.M.
- Biervert, Bernd/Martin Held (Hg.) (1987):Ökonomische Theorie und Ethik, Frankfurt a.M.
- Biervert, Bernd/Martin Held (Hg.) (1989): Ethische Grundlagen der ökonomischen Theorie, Frankfurt a.M.
- Biervert, Bernd/Martin Held (Hg.) (1992): Evolutorische Ökonomik, Frankfurt a.M.
- Biervert, Bernd/Martin Held (Hg.) (1994): Das Naturverständnis der Ökonomik, Frankfurt a.M.
- Binswanger, Mathias (1994): Das Entropiegesetz als Grundlage einer ökologischen Ökonomie, in: Beckenbach/Diefenbacher (Hg.) (1994), S. 155-200.
- Birnbacher, Dieter (1989): Intergenerative Verantwortung oder: Dürfen wir die Zukunft der Menschheit diskontieren?, in Kümmel/Klawitter (Hg.): Umweltschutz und Marktwirtschaft aus der Sicht unterschiedlicher Disziplinen, Würzburg, S. 101-115.
- Blendowske, Ralf (1993): Let's get physical?, in: Konkret, Nr. 4, S. 38-42.
- Bonß, Wolfgang (1995): Vom Risiko, Hamburg.
- Bonus, Holger (1980): Öffentliche Güter und der Öffentlichkeitsgrad von Gütern, in: Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft, 136, S. 50-81.
- Boris, Dieter (1995): Umweltprobleme und Umweltbewegungen in Ländern des "peripheren Kapitalismus" am Beispiel Mexikos, in: F. Krause/A. Leisewitz/K. Pickshaus/J. Reusch (Hg.): Neue Realitäten des Kapitalismus, Frankfurt a.M. 1995, S. 183-194.
- Buchanan, James M. (1984): Die Grenzen der Freiheit, Tübingen (Original: The Limits of Liberty, Chicago 1975).
- Bühl, Walter L. (1984): Gibt es eine soziale Evolution?, in: Zeitschrift für Politikwissenschaft, 31. Jg., S. 302-332.
- Bühl, Walter L. (1987): Grenzen der Autopoiesis, in: Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie, 39. Jg., S. 225-254.
- Burness, H. Stuart/Ronald G. Cummings/Glenn Morris/Inja Paik (1980): Thermodynamic and Economic Concepts As Related To Resource-Use Policies, in: Land Economics, vol. 56, S. 1-9.
- Burnes, H. Stuart/Ronald G. Cummings (1986): Thermodynamic and Economic Concepts Related to Resource-Use Policies: Reply, in: Land Economics, vol. 62, S. 323-324.
- Busch-Lüty, Christiane (1994): Sustainability Elemente einer am Leitbild der Nachhaltigkeit orientierten ökologischen Ökonomie, in: Biervert/Held (Hg.) (1994), S. 206-223.
- Clark, Colin W. (1976): Mathematical Bioeconomics: The optimal management of renewable resources, New York.
- Coase, Ronald H. (1960): The problem of Social Cost, in: Journal of Law and Economics, no. 1, S. 1-44.
- Cogoy, Mario (1993): Risiko und Akzeptanz technologiepolitischer Entscheidungen, in: Bechmann (Hg.) (1993), S. 145-165.

- Coleman, James S. (1995 1, 2, 3): Grundlagen der Sozialtheorie, 3 Bände, München (Original: Foundations of social theory, Cambridge (Mass.) 1990).
- O'Connor, Martin (1991): Entropy, structure, and organisational change, in: Ecological Economics, vol. 3, S. 95-122.
- Conrad, Jobst (1995): Grundsätzliche Überlegungen zu einer nachhaltigen Energieversorgung, in: Nutzinger (Hg.) (1995), S. 51-79.
- Costanza, Robert (ed.) (1991): Ecological Economics, New York.
- Daly, Herman E. (1986): Thermodynamic and Economic Concepts as Related to Resource-Use Policies: Comment, in: Land Economics, vol. 62, S. 319-322.
- Daly, Herman E. (1987): The economic growth debate: What some economists have learned but many have not, in: Journal of Environmental Economics and Management, vol. 14, S. 323-336.
- Daly, Herman E. (1990): Toward some operational principles of sustainable development, in: Ecological Economics, vol. 2, S. 1-6.
- Debreu, Gerard (1976): Werttheorie, Heidelberg.
- Decker, Frank (1994a): Ökologie und Verteilung, in: Aus Politik und Zeitgeschichte, B 49/94, S. 22-32.
- Decker, Frank (1994b): Umweltschutz und Staatsversagen, Opladen.
- Diefenbacher, Hans (1994): Grenzenlosigkeit und kurzfristige Kalküle einige Ausgangsüberlegungen zu einer nachhaltigen Ökonomie, in: Biervert/Held (Hg.) (1994), S. 189-205.
- Diekmann, Andreas/Peter Preisendörfer (1992): Persönliches Umweltverhalten, in: Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie, Jg. 44, S. 226-251.
- Diekmann, Andreas/Peter Preisendörfer (1993): Zur Anwendung der Theorie Rationalen Handelns in der Umweltforschung, in: Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie, Jg. 45, S. 125-134.
- Dierkes, Meinolf/Hans-Joachim Fietkau (1988): Umweltbewußtsein Umweltverhalten, Mainz.
- Dietz, Frank/Jan van der Straaten (1992): Umweltökonomie auf dem Prüfstand: das fehlende Glied zwischen ökonomischer Theorie und Umweltpolitik, in: Beckenbach (Hg.) (1992), S. 239- 256.
- Druwe, Ulrich/Volker Kunz (Hg.) (1994): Rational Choice in der Politikwissenschaft, Opladen.
- Eger, Thomas/Peter Weise (1986): Liberalismus und gesellschaftliche Selbstorganisation, in: H.G. Nutzinger (Hg.): Liberalismus im Kreuzfeuer, Frankfurt a.M.
- Elias, Norbert (1990): Über den Prozeß der Zivilisation, 2 Bände, 15. Auflage, Frankfurt a.M.
- Elster, Jon (1985): Making sense of Marx, Cambridge.
- Elster, Jon (ed.) (1986): The multiple self, Cambridge.
- Elster, Jon (1987): Subversion der Rationalität, Frankfurt a.M.
- Endres, Alfred (1991): Ökonomische Grundlagen des Haftungsrechts, Heidelberg.
- Endres, Alfred (1993): A Sketch on "Sustainability", in: Zeitschrift für Umweltpolitik & Umweltrecht, Nr. 2, S. 177-183.
- Endres, Alfred (1994): Umweltökonomie, Darmstadt.
- Endres, Alfred/Immo Querner (1993): Die Ökonomie natürlicher Ressourcen, Darmstadt.

- Endres, Alfred/Eckard Rehbinder/Reimund Schwarze (1992): Haftung und Versicherung für Umweltschäften aus ökonomischer und juristischer Sicht, Berlin.
- Engels, Friedrich (1967): Brief von Engels an Joseph Bloch, in: Marx-Engels-Werke, Bd. 37, S. 462-465.
- Engels, Friedrich (1973a): Brief von Engels an Marx vom 19. Dezember 1882, in: Marx-Engels-Werke, Bd. 35, Berlin (DDR), S. 133-135.
- Engels, Friedrich (1973b): Brief von Engels an Marx vom 22. Dezember 1882, in: Marx-Engels-Werke, Bd. 35, Berlin (DDR), S. 136-137.
- Engels, Friedrich/Karl Marx (1958): Deutsche Ideologie, in: Marx-Engels-Werke, Band 3, Berlin (DDR), S. 9-530.
- England, Richard W. (1986): Production, Distribution, and Environmental Quality: Mr. Sraffa Reinterpreted as an Ecologist, in: Kyklos, vol. 39, S. 230-244.
- Enquête-Kommission "Schutz des Menschen und der Umwelt" (1994): Die Industriegesellschaft gestalten "Perspektiven für einen nachhaltigen Umgang mit Stoff- und Materialströmen", Bonn.
- Esser, Hartmut (1991): "Rational Choice", in: Berliner Journal für Soziologie, Nr. 2, S. 231-243.
- Evers, Adalbert (1993): Umgang mit Unsicherheit Zur sozialwissenschaftlichen Problematisierung einer sozialen Herausforderung, in: Bechmann (Hg.) (1993), S. 339-374.
- Faber, Malte/Horst Niemes/Gunter Stephan (1987): Entropy, Environment and Ressources, Berlin.
- Feess-Dörr, Eberhard (1992): Mikroökonomie, Marburg.
- Fees-Dörr, Eberhard/G. Prätorius/U. Steger (1990): Umwelthaftungsrecht, Wiesbaden.
- Fleischmann, Rudolf (1980): Einführung in die Physik, Weinheim.
- Frey, Bruno S. (1994): Demokratische Wirtschaftspolitik, München.
- Frey, Bruno S. (1985): Umweltökonomie, 2. Auflage, Göttingen.
- Frey, Bruno S. (1990): Ökonomie ist Sozialwissenschaft, München.
- Furger, Franco (1994): Ökologische Krise und Marktmechanismen, Opladen.
- Georgescu-Roegen, Nicholas (1966): Analytical Economics, Cambridge (Mass.).
- Georgescu-Roegen, Nicholas (1971): The Entropy Law and the Economic Process, Cambridge (Mass).
- Georgescu-Roegen, Nicholas (1987a): The Entropy Law and the Economic Process in retrospect, in:
  Eastern Economic Journal, January-March 1986, vol. XII, no. 1; zitiert nach einer ins
  Deutsche übersetzten Ausgabe, herausgegeben vom Institut für ökologische Wirtschaftsforschung, Berlin.
- Glatzer, Wolfgang (Hg.) (1991): 25. Deutscher Soziologentag 1990. Sektionen, Arbeits und Ad hoc-Gruppen, Ausschuß für Lehre, Opladen.
- Hahn, Frank (1982): The neo-Ricardians, in: Cambridge Journal of Economics, no. 6, S. 353-374.
- Hampicke, Ulrich (1989): Was darf und was kann monetarisiert werden?, in: Schriftenreihe des IÖW 20/88, Berlin, S. 19-41.
- Hampicke, Ulrich (1992a): Ökologische Ökonomie, Opladen.
- Hampicke, Ulrich (1992b): Neoklassik und Zeitpräferenz der Diskontierungsnebel, in: Beckenbach (Hg.) (1992), S. 127-149.

- Harborth, Hans-Jürgen (1993): Dauerhafte Entwicklung statt globaler Selbstzerstörung, 2. Auflage, Berlin.
- Harcourt, Geoffrey C. (1969): Some Cambridge Controversies in the Theory of Capital, in: Journal of Economic Literature, vol. 7, no. 2, S. 369-405.
- Hardin, Garret (1968): The tragedy of the commons, in: Science, vol. 162, S. 1243-1248.
- Hardin, Garret (1991): The tragedy of the *unmanaged* commons, in: R.V. Andelson (ed.): Commons without tragedy, Savage.
- Hartwick, John M. (1977): Intergenerational Equity and the Investing of Rents from Exhaustible Ressources, in: American Economic Review, vol. 67, S. 972-974.
- Haslinger, Franz/Johannes Schneider (1983): Die Relevanz der Gleichgewichtstheorie, in: Die Neoklassik und ihre Herausforderungen, Jahrbuch Ökonomie und Gesellschaft 1, Frankfurt a.M., S. 1-55.
- von Hayek, Friedrich August (1952). Individualismus und wirtschaftliche Ordnung, Zürich.
- von Hayek, Friedrich August (ed.) (1953): Collectivist Economic Planning, London.
- von Hayek, Friedrich August (1953a): The Nature and History of the Problem, in: Hayek (ed.) (1953), S. 1-40.
- von Hayek, Friedrich August (1953b): The present state of the debate, in: Hayek (ed.) (1953), S. 201-243.
- von Hayek, Friedrich August (1969): Der Wettbewerb als Entdeckungsverfahren, in Hayek: Freiburger Studien, Tübingen, S. 249-265.
- Heinemann, Volker (1994): Zur Überführbarkeit des Entropiebegriffs in die Ökonomie, in: Beckenbach/Diefenbacher (Hg.) (1994), S. 201-215.
- Hejl, Peter M. (1987): Konstruktion der sozialen Konstruktion: Grundlinien einer konstruktivistischen Sozialtheorie, in: Schmidt (Hg.) (1987), S. 303-339.
- Helmedag, Fritz (1992): Warenproduktion mittels Arbeit, Marburg.
- Hillinger, Claude/Manfred J. Holler (1979): Ökonomische Theorie der Politik, München.
- Hinterberger, Friedrich (1994): (Ko?)Evolution von Natur, Kultur und Wirtschaft, in: Beckenbach/Diefenbacher (Hg.) (1994), S. 317-347.
- Hinterberger, Friedrich/Michael Hüther (1993): Von Smith bis Hayek und zurück, in: Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik, vol. 211, S. 218-237.
- Hinterberger, Friedrich/Fred Luks/Marcus Stewen (1996): Ökologische Wirtschaftspolitik in einer komplexen Welt, in: K. Eicker/R. Käpernick/T. Niechoj/S. Reiner/J. Weiß (Hg.): Wirtschaftspolitik im theoretischen Vakuum?, Marburg, S. 273-300.
- Hirsch, Fred (1980): Die sozialen Grenzen des Wachstums, Reinbek.
- Höhn, Hans-Joachim (1994): Umweltethik und Umweltpolitik, in: Aus Politik und Zeitgeschichte, B 49/94, S. 13-21.
- Horkheimer, Max/Theodor W. Adorno (1969): Dialektik der Aufklärung, Frankfurt a.M.
- Hotelling, Harold (1931): The Economics of Exhaustible Ressources, in: Journal of Political Economy, no. 2, S. 137-175.
- Huber, Joseph (1993): Ökologische Modernisierung: Zwischen bürokratischem und zivilgesellschaftlichem Handeln, in: v. Prittwitz (Hg.) (1993), S. 51-70.
- Immler, Hans (1985): Natur in der ökonomischen Theorie, Opladen.
- Immler, Hans (1989): Vom Wert der Natur, Opladen.

- Immler, Hans/Wolfdietrich Schmied-Kowarzik (1984): Marx und die Naturfrage, Hamburg.
- Jänicke, Martin (1988): Ökologische Modernisierung, in: U.E. Simonis (Hg.) Präventive Umweltpolitik, Frankfurt a.M. 1988, S. 13-26.
- Jänicke, Martin (1991): Staatsversagen und Dezentralisierung, in: Blätter für deutsche und internationale Politik, Nr. 9, S. 1053-1064.
- Jänicke, Martin (1992): Ökologische und politische Modernisierung, in: Österreichische Zeitschrift für Politikwissenschaft, Jg. 21, S. 433-444.
- Jänicke, Martin (1993): Ökologische und politische Modernisierung in entwickelten Industriegesellschaften, in: v. Prittwitz (Hg.) (1993), S. 15-30.
- Jänicke, Martin (1994): Vom Nutzen nationaler Stoffbilanzen, in: Jahrbuch Ökologie 1995, herausgegeben von G. Altner/B. Mettler-Meibom/U.E. Simonis/E.U. von Weizsäcker, München, S. 20-28.
- Jänicke, Martin (1995): Über Mittel und Ziele der Umweltpolitik, in: IÖW/VÖW-Informationsdienst, Nr. 2, S. 6-7.
- Kahn, Alfred E. (1966): The tyranny of small decisions: Market failures, imperfections, and the limits of economics, in: Kyklos, vol. 19, S. 23-45.
- Kahnemann, Daniel/Jack L. Knetsch/Richard H. Thaler (1991): Anomalies: The Endowment Effect, Loss Aversion, and Status Quo Bias, in: Journal of Economic Perspectives, vol. 5, S. 193-206.
- Kaiser, Reinhard (Hg.) (1980): Global 2000, Frankfurt a.M.
- Kapp, K. William (1958): Volkswirtschaftliche Kosten der Privatwirtschaft Tübingen.
- Keynes, John Maynard (1952): Allgemeine Theorie der Beschäftigung, des Zinses und des Geldes, Berlin.
- Khalil, Elias L. (1990): Entropy Law an exhaustion of natural ressources: Is Nicholas Georgescu-Roegen's paradigm defensible?, in: Ecological Economics, vol. 2, S. 163-178.
- Kirsch, Guy (1983): Neue Politische Ökonomie, 2. Auflage, Düsseldorf.
- Kley, Roland (1992): F.A. Hayeks Idee einer spontanen sozialen Ordnung: Eine kritische Analyse, in: Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie, Jg. 44, S. 12-34.
- Kley, Roland (1993): F.A. Hayeks "wissenschaftliche" Verteidigung des Liberalismus: eine Kritik, in: Zeitschrift für Politikwissenschaft, 40. Jg., S. 30-47.
- Kneese, Allen V./Robert U. Ayres/Ralph C. d'Arge (1970): Economics and the environment, Washington D.C.
- Kratena, Kurt (1990): Produktion, Umweltpolitik und Einkommensverteilung, in: Jahrbuch für Nationalökonomie und Statistik, vol. 207/5, S. 417-431.
- Kregel, Jan A. (1988): Die Erneuerung der Politischen Ökonomie, Marburg.
- Krüger, Jens/Stephan Ruß-Mohl (Hg.) (1991): Risikokommunikation, Berlin.
- Kümmel, Rainer (1989): Energy as a Factor of Production and Entropy as a Pollution Indicator in Macroeconomic Modelling, in: Ecological Economics, vol. 1, S. 161-180.
- Ladeur, Karl-Heinz (1987): Jenseits von Regulierung und Ökonomisierung der Umwelt: Bearbeitung von Ungewißheit durch (selbst-)organisierte Lernfähigkeit, in: Zeitschrift für Umweltpolitik & Umweltrecht, Nr. 1, S. 1-22.
- Lange, Oskar (1977): Zur ökonomischen Theorie des Sozialismus, in: O. Lange: Ökonomischtheoretische Studien, herausgegeben von H. Jaroslawska, Frankfurt a.M., S. 259-322.

- Leipert, Christian (1994): Die ökologische Herausforderung der ökonomischen Theorie, in: Biervert/Held (Hg.) (1994), S. 54-68.
- Leontief, Wassily W. (1951): The Structure of American Economy 1919-1932, 2. Auflage, New York.
- Leontief, Wassily W. (1979): Umweltauswirkungen und Wirtschaftsstruktur: Ein Input-Output-Ansatz, in: Siebert (Hg.) Umwelt und wirtschaftliche Entwicklung, Darmstadt, S. 85-111 (Original: Environmental Repercussions and the Economic Structure: An Input-Output Approach, in: The Review of Economics and Statistics, vol. 52, S. 262-271).
- Lerch, Achim (1995): Der Einsatz ökonomischer Instrumente beim Übergang zu einer nachhaltigen Energieversorgung, in: Nutzinger (Hg.) (1995), S. 169-199.
- Lipp, Wolfgang (1987): Autopoiesis biologisch, Autopoiesis soziologisch, in: Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie, Jg. 39, S. 452-470
- Lozada, Gabriel A. (1991): A defense of Nicholas Georgescu-Roegen's Paradigm, in: Ecological Economics, vol. 3, S. 157-160.
- Lüdemann, Christian (1993): Diskrepanz zwischen theoretischem Anspruch und forschungspraktischer Wirklichkeit, in: Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie, Jg. 45, S. 116-124.
- Luhmann, Niklas (1987): Soziale Systeme, Frankfurt a.M.
- Luhmann, Niklas (1988): Ökologische Kommunikation, 2. Auflage, Opladen.
- Luhmann, Niklas (1989): Politische Steuerung: Ein Diskussionsbeitrag, in: Polititsche Vierteljahresschrift, 30. Jg., Heft 1, S. 4-9.
- Luhmann, Niklas (1993): Die Moral des Risikos und das Risiko der Moral, in: Bechmann (1993), S. 327-338.
- Luhmann, Niklas (1994): Die Wirtschaft der Gesellschaft, Frankfurt a.M.
- Maier-Rigaud, Gerhard (1994): Umweltpolitik mit Mengen und Märkten, Marburg.
- Malthus, Thomas Robert (1963): An essay on the principle of population or a view of its past and present effects on human happiness, Homewood (Illinois), (Original 1798).
- Malunat, Bernd M. (1994): Die Umweltpolitik der Bundesrepublik Deutschland, in: Aus Politik und Zeitgeschichte, B 49/94, S. 3-12.
- Marshall, Alfred (1990): Principles of Economics, eighth edition, London.
- Martinez-Alier, Juan (1990): Ecological Economics, Oxford.
- Martinez-Alier, Juan/J.M. Naredo (1982): A Marxist Precursor of Energy Economics: Podolinsky, The Journal of Peasant Studies, vol. 9, no. 2, S. 207-224.
- Marx, Karl (1962): Das Kapital, Erster Band, Marx-Engels-Werke, Bd. 23, Berlin (DDR).
- Marx, Karl (1963): Das Kapital, Zweiter Band, Marx-Engels-Werke, Bd. 24, Berlin (DDR).
- Marx, Karl (1964): Das Kapital, Dritter Band, Marx-Engels-Werke, Bd. 25, Berlin (DDR).
- Massarrat, Mohssen (1993): Endlichkeit der Natur und Überfluß in der Marktökonomie, Marburg.
- Maturana, Humberto R. (1987): Biologie der Sozialität, in: Schmidt (Hg.) (1987), S. 287-302.
- Meadows, Dennis/Donella Meadows/Erich Zahn/Peter Milling (1972): Die Grenzen des Wachstums, Stuttgart.
- Menger, Carl (1969): Untersuchungen über die Methode der Sozialwissenschaften und der Politischen Ökonomie insbesondere, 2. Auflage, in: Carl Menger: Gesammelte Werke, herausgegeben von F.A. v. Hayek, Band 2, Tübingen (Original 1883).

Metzner, Andreas (1989): Die ökologische Krise und die Differenz von System und Umwelt, in: Das Argument, Nr. 178, S. 871-886.

Metzner, Andreas (1993): Probleme sozio-ökologischer Systemtheorie, Opladen.

Metzner, Andreas (1994): Offenheit und Geschlossenheit in der Ökologie der Gesellschaft, in: Bekkenbach/Diefenbacher (Hg.) (1994), S. 349-391

Mirowski, Philip (1984): Physics and the "marginalist revolution", in: Cambridge Journal of Economics, no. 8, S. 361-379.

Mohr, Ernst (1994): Environmental norms, society, and economics, in: Ecological Economics, vol. 9, S. 229-239.

Molitor, Bruno (1990): Wirtschaftspolitik, 2. Auflage, München/Wien.

Münch, Richard (1994): Das Dilemma der Umweltpolitik, in: Aus Politik und Zeitgeschichte, B 37/94, S. 3-10.

Neurath, Otto (1919): Durch die Kriegswirtschaft zur Naturalwirtschaft, München.

Neurath, Otto (1925): Wirtschaftsplan und Naturalwirtschaft, Berlin.

Nissen, Sylke (1993): Umweltpolitik in der Beschäftigungsfalle, Marburg.

North, Douglas C. (1986): The New Institutional Economics, in: Journal of Institutional and Theoretical Economics, no. 142, S. 230-237.

Norgaard, Richard B. (1986): Thermodynamic and Economic Concepts as Related to Resource-Use Policies: Synthesis, in: Land Economics, vol. 62, S. 325-328.

Nutzinger, Hans G. (1992): Zur Anwendbarkeit ökonomischer Instrumente in der Umweltpolitik, in: H. Bartmann/K.D. John: Präventive Umweltpolitik, Wiesbaden, S. 27-45.

Nutzinger, Hans G. (Hg.) (1995): Nachhaltige Wirtschaftsweise und Energieversorgung, Marburg.

Nutzinger, Hans G./Volker Radke (1995a): Das Konzept der nachhaltigen Wirtschaftsweise: Historische, theoretische und politische Aspekte, in: Nutzinger (Hg.) (1995), S. 13-49.

Nutzinger, Hans G./Volker Radke (1995b): Wege zur Nachhaltigkeit, in: Nutzinger (Hg.) (1995), S. 225-256.

Odum, Eugene P. (1991): Prinzipien der Ökologie, Heidelberg.

Olson, Mancur (1968): Die Logik kollektiven Handelns, Tübingen (Original 1965).

Onken, Werner (1994): Die Entropie und das Geld, in: Zeitschrift für Sozialökonomie, Nr. 100, S. 34-39.

Orear, Jay (1982): Physik, München.

Pasinetti, Luigi L. (1988): Vorlesungen zur Theorie der Produktion, Marburg.

Pastowski, Andreas (1994): Möglichkeiten und Grenzen entropietheoretisch begründeter Folgerungen für die Wirtschafts-, Umwelt- und Energiepolitik, in Beckenbach/Diefenbacher (Hg.) (1994), S. 217-244.

Pearce, David W./Giles D. Atkinsons (1993): Capital theory and the measurement of sustainable development: an indicator of "weak" sustainability, in: Ecological Economics, vol. 8, S. 103-107.

Perrings, Charles (1987): Economy and Environment, Cambridge.

Petersen, Hans Peter (1991): Durch Risikokommunikation zur Technikakzeptanz?, in: Krüger/Ruß-Mohl (Hg.) (1991), S. 11-66.

- Petty, William (1963): A Treatise of Taxes and Contribution, London 1662, in: The Economic writings of Sir William Petty, New York, Band 1.
- Pigou, Arthur C. (1979): Economics of Welfare, London, (1920).
- Podolinsky, Sergej (1883): Menschliche Arbeit und Einheit der Kraft, in: Neue Zeit, S. 413-424 und 449-457.
- Polanyi, Karl (1990): The Great Transformation, Frankfurt a.M.
- Pommerehne, Werner W./Friedrich Schneider (1980): Wie steht's mit dem Trittbrettfahren? Eine experimentelle Untersuchung, in: Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft, Nr. 2, S. 286-308.
- Prigogine, Ilya (1982): Vom Sein zum Werden, 3. Auflage, München.
- Prigogine, Ilya/Isabelle Stengers (1990): Dialog mit der Natur, 7. Auflage, München.
- von Prittwitz, Volker (1990): Das Katastrophen-Paradox, Opladen.
- von Prittwitz, Volker (1993): Reflexive Modernisierung und öffentliches Handeln, in: v. Prittwitz (1993) (Hg.), S. 31-50.
- von Prittwitz, Volker (Hg.) (1993): Umweltpolitik als Modernisierungsprozeß, Opladen.
- Radke, Volker (1995): Wege in die Umweltkatastrophe, in: Nutzinger (Hg.) (1995), S. 201-224.
- Rawls, John (1979): Eine Theorie der Gerechtigkeit, Frankfurt.
- Remmert, Hermann (1989): Ökologie, 4. Auflage, Berlin.
- Ricardo, David (1994): Über die Grundsätze der Politischen Ökonomie und der Besteuerung, herausgegeben von H.D. Kurz, Marburg (Original: On the Principles of Political Economy, and Taxation, 1817/1821).
- Riese, Hajo (1995): Geld: Das letzte Rätsel der Nationalökonomie, in: Zeitschrift für Sozialökonomie, Nr. 104, S. 7-14.
- Rifkin, Jeremy (1982): Entropie, Hamburg.
- Robbins, Lionel (1952): An Essay in the Nature and Significance of Economic Science, London (Original 1932).
- Robinson, Joan (1972): Die Akkumulation des Kapitals, Frankfurt a.M. (Original: The Accumulation of Capital, 1956).
- Scharpf, Fritz W. (1993): Positive und negative Koordination in Verhandlungssystemen, in: Policy-Analyse, PVS-Sonderheft 24, herausgegeben von Adrienne Héritier, Opladen, S. 57-83.
- Schefold, Bertram (1992): Ökologische Probleme als eine Herausforderung für klassische und keynesianische Ökonomie, in Beckenbach (Hg.) (1992), S. 159-188.
- Schelkle, Waltraud (1994): Motive ökonomischer Geldkritik, Typoskript, Berlin.
- Schmidt, Siegfried J. (Hg.) (1987): Der Diskurs des Radikalen Konstruktivismus, Frankfurt a.M.
- Schmidt-Bleek, Friedrich (1993): Wieviel Umwelt braucht der Mensch?, Berlin.
- Schumpeter, Joseph A. (1908): Das Wesen und der Hauptinhalt der theoretischen Nationalökonomie, Leipzig.
- Seidel, Eberhard (1994): Nachhaltiges Wirtschaften und Fristigkeit des ökonomischen Kalküls, in: Biervert/Held (Hg.) (1994), S. 147-174.
- Seifert, Eberhard K. (1995): "Sustainable Development"- Dauerhaftes Wirtschaften, in: Seifert/Priddat (Hg.) (1995), S. 319-348.

- Seifert, Eberhard K./Birger P. Priddat (Hg.) (1995): Neuorientierungen in der ökonomischen Theorie, Marburg.
- Siebert, Horst (1978): Ökonomische Theorie der Umwelt, Tübingen.
- Sieferle, Rolf Peter (1990): Bevölkerungswachstum und Naturhaushalt, Frankfurt a.M.
- Simmel, Georg (1989): Philosophie des Geldes, in: G. Simmel: Gesamtausgabe, Bd. 6, Frankfurt a.M.
- Simonis, Udo E. (1992): Kooperation oder Konfrontation: Chancen einer globalen Klimapolitik, in: Aus Politik und Zeitgeschichte, B 16/92, S. 21-32.
- Smith, Adam (1974): Der Wohlstand der Nationen, herausgegeben von H.C. Recktenwald, München (Original: An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations, 1776).
- Solow, Robert M. (1974a): Intergenerational Equity and Exhaustible Resources, in: The Review of Economic Studies, Symposium Supplement, S. 29-45.
- Solow, Robert M. (1974b): The Economics of Resources or the Resources of Economics, in: The American Economic Review, vol. 64, S. 1-14.
- Sraffa, Piero (1968): Warenproduktion mittels Waren, Berlin (DDR) (Original: Production of Commodities by Means of Commodities, 1960).
- Stephan, Gunter (1992): Was kann ein entropie-theoretischer Ansatz leisten?, in: Beckenbach (Hg.) (1992), S. 323-340.
- Stobbe, Alfred (1991): Mikroökonomik, 2. Auflage, Berlin.
- Ströbele, Wolfgang J. (1987): Rohstoffökonomik, München.
- Ströbele, Wolfgang J. (1992a): Abdiskontierung als kontextabhängiges Problem, in: Beckenbach (Hg.) (1992), S. 151-155.
- Ströbele, Wolfgang J. (1992b): Externe Effekte als Begründung von Umweltökonomik und -politik, in Beckenbach (Hg.) (1992), S. 111-119.
- Tjaden, Karl Hermann (1990): Mensch Gesellschaftsformation Biosphäre, Marburg.
- Tischler, Klaus (1994): Umweltökonomie, München.
- Townsend, Kenneth N. (1992): Is the Entropy Law Relevant to the Economics of Natural Ressource Scarcity? Comment, in: Journal of Environmental Economics and Management, no. 23, S. 96-100.
- Trepl, Ludwig (1987): Geschichte der Ökologie, Frankfurt a.M.
- Varela, Francisco J. (1987): Autonomie und Autopoiese, in: Schmidt (Hg.) (1987), S. 119-132.
- Vornholz, Günter (1995): Die ökologischen Ziele im Sustainable Development-Konzept, in: Nutzinger (Hg.) (1995), S. 81-115.
- Weber, Max (1988): "Energetische" Kulturtheorien, in: Gesammelte Aufsätze zur Wissenschaftslehre, 7. Auflage, Tübingen, S. 400-426 (Original in Archiv für Sozialwissenschaft und Sozialpolitik, Bd. 29, 1909).
- WCED (World Comission on Environment and Development) (1987): Unsere gemeinsame Zukunft, herausgegeben von Volker Hauff, Greven.
- Weimann, Joachim (1995): Umweltökonomik, 3. Auflage, Berlin.
- Weimann, Joachim (1992): Umweltökonomik und Spieltheorie, in Beckenbach (Hg.) (1992), S. 265-279.
- Weise, Peter (1994): Natur, Normen, Effizienz: Prozesse der Normbildung als Gegenstand der ökonomischen Theorie, in: Biervert/Held (Hg.) (1994), S. 106-124.

- Weise, Peter (1995): Moral: Die Handlungsbeschränkung für den Deppen?, in: Seifert/Priddat (Hg.) (1995), S. 73-105.
- Weiß, Jens (1996): Nachhaltigkeit als Leitbild der Umweltpolitik, in: K. Eicker/R. Käpernick/T. Niechoj/S. Reiner/J. Weiß (Hg.): Wirtschaftspolitik im theoretischen Vakuum?, Marburg, S. 301-322.
- Weßels, Bernhard (1989): Politik, Industrie und Umweltschutz in der Bundesrepublik: Konsens und Konflikt in einem Politikfeld 1960-1986, in: D. Herzog/B. Weßels (Hg.): Konfliktpotentiale und Konsensstrategien, Opladen 1989.
- Wicke, Lutz (1993): Umweltökonomie, 4. Auflage, München.
- Wiesenthal, Helmut (1987): Rational Choice, in: Zeitschrift für Soziologie, Jg. 16, S. 434-449.
- Wiesenthal, Helmut (1992): 'Rational Choice', Unsicherheit und ökologische Rationalität, in: Beckenbach (Hg.) (1992), S. 281-298.
- Wiesenthal, Helmut (1994): Lernchancen der Risikogesellschaft, in: Leviathan, 1/94, S. 135-159.
- Willke, Helmut (1991): Regieren als die Kunst systemischer Intervention, in: H.-H. Hartwich/G. Wewer (Hg.): Regieren in der Bundesrepublik III, Opladen, S. 35-51.
- Wissel, Christian (1989): Theoretische Ökologie, Berlin.
- Witt, Ulrich (1992): Überlegungen zum gegenwärtigen Stand der evolutorischen Ökonomik, in: Biervert/Held (Hg.) (1992), S. 23-55.
- Wolf, Rainer (1992): Sozialer Wandel und Umweltschutz Ein Typologisierungsversuch, in: Soziale Welt, Jg. 34, S. 351-376.
- Woll, Artur (1992): Wirtschaftspolitik, 2. Auflage, München.
- Young, Jeffrey T. (1991): Is the Entropy Law Relevant to the Economics of Natural Ressource Scarcity?, in: Journal of Environmental Economics and Management, vol. 21, S. 169-179.
- Zilleßen, Horst (1993): Die Modernisierung der Demokratie im Zeichen der Umweltproblematik, in: v. Prittwitz (1993) (Hg.), S. 81-92
- Zimmermann, Klaus (1985): Umweltpolitik und Verteilung, Berlin.
- Zirnstein, Gottfried (1994): Ökologie und Umwelt in der Geschichte, Marburg.

# Publikationen des Instituts für ökologische Wirtschaftsforschung

Das IÖW veröffentlicht die Ergebnisse seiner Forschungstätigkeit in einer Schriftenreihe, in Diskussionspapieren sowie in Broschüren und Büchern. Des Weiteren ist das IÖW Mitherausgeber der Fachzeitschrift "Ökologisches Wirtschaften", die allvierteljährlich im oekom-Verlag erscheint, und veröffentlicht den IÖW-Newsletter, der regelmäßig per Email über Neuigkeiten aus dem Institut informiert.

## Schriftenreihe/Diskussionspapiere



Seit 1985, als das IÖW mit seiner ersten Schriftenreihe "Auswege aus dem industriellen Wachstumsdilemma" suchte, veröffentlicht das Institut im Eigenverlag seine Forschungstätigkeit in Schriftenreihen. Sie sind direkt beim IÖW zu bestellen und auch online als PDF-Dateien verfügbar. Neben den Schriftenreihen veröffentlicht das IÖW seine Forschungsergebnisse in Diskussionspapieren – 1990 wurde im ersten Papier "Die volkswirtschaftliche Theorie der Firma" diskutiert. Auch die Diskussionspapiere können direkt über das IÖW bezogen werden. Informationen unter www.ioew.de/schriftenreihe diskussionspapiere.

## Fachzeitschrift "Ökologisches Wirtschaften"



Ausgabe 2/2010

Das lÖW gibt gemeinsam mit der Vereinigung für ökologische Wirtschaftsforschung (VÖW) das Journal "Ökologisches Wirtschaften" heraus, das in vier Ausgaben pro Jahr im oekom-Verlag erscheint. Das interdisziplinäre Magazin stellt neue Forschungsansätze in Beziehung zu praktischen Erfahrungen aus Politik und Wirtschaft. Im Spannungsfeld von Ökonomie, Ökologie und Gesellschaft stellt die Zeitschrift neue Ideen für ein zukunftsfähiges, nachhaltiges Wirtschaften vor. Zusätzlich bietet "Ökologisches Wirtschaften online" als Open Access Portal Zugang zu allen Fachartikeln seit der Gründung der Zeitschrift 1986. In diesem reichen Wissensfundus können Sie über 1.000 Artikeln durchsuchen und herunterladen. Die Ausgaben der letzten zwei Jahre stehen exklusiv für Abonnent/innen zur Verfügung. Abonnement unter: <a href="https://www.oekom.de">www.oekom.de</a>.

### **IÖW-Newsletter**

Der lÖW-Newsletter informiert rund vier Mal im Jahr über Neuigkeiten aus dem Institut. Stets über Projektergebnisse und Veröffentlichungen informiert sowie die aktuellen Termine im Blick – Abonnement des Newsletters unter <a href="https://www.ioew.de/service/newsletter">www.ioew.de/service/newsletter</a>.

\_\_\_\_\_

Weitere Informationen erhalten Sie unter www.ioew.de oder Sie kontaktieren die

IÖW-Geschäftsstelle Berlin Potsdamer Straße 105 10785 Berlin

Telefon: +49 30-884 594-0 Fax: +49 30-882 54 39 Email: *vertrieb(at)ioew.de* 



ÖKOLOGISCHE WIRTSCHAFTSFORSCHUNG

## GESCHÄFTSTELLE BERLIN

MAIN OFFICE

Potsdamer Straße 105

10785 Berlin

Telefon: +49 - 30 - 884594-0Fax: +49 - 30 - 8825439

### **BÜRO HEIDELBERG**

HEIDELBERG OFFICE

Bergstraße 7

69120 Heidelberg

Telefon: +49 - 6221 - 649 16-0 Fax: +49 - 6221 - 270 60

mailbox@ioew.de www.ioew.de