

Langzeitverantwortung: Zwischen ökologischer Schwarzmalerei und ökonomischem Rigorismus

Ortwin Renn

Bei einer Tagung zum Thema „Zielkonflikte zwischen Ökonomie und Ökologie“ der Hanns-Martin Schleyer Stiftung begann Hoimar von Ditfurth seine Ausführungen über die langfristigen Folgen der Umweltzerstörung mit folgender Parabel: Cholerabakterien greifen den Körper eines menschlichen Opfers an. Zunächst vermehren sie sich nur wenig und werden von den Immunkräften des Körpers in Schach gehalten. Doch zunehmend kann es ihnen gelingen, durch ständige Vermehrung die Oberhand zu behalten und Stück für Stück den ganzen Körper zu infizieren. Ihrem weiteren Eroberungszug steht nun nichts mehr entgegen. Mehr und mehr wird der gesamte Körper von den Cholerabakterien durchsetzt. Die Bakterien vermehren sich unentwegt. Gerade im Höhepunkt ihres Wachstums, an der Spitze ihres eigenen Erfolges, stirbt der befallene Mensch – und mit ihm alle die Cholerabakterien, die auf seine Kosten gelebt haben.

Diese Parabel ist nicht schwer auf die Situation der heutigen Menschheit zu übertragen. Ist es nicht so, daß die technischen Mittel, derer wir uns bedienen, um die Naturkräfte für unsere Belange zu nutzen, die Grundlagen unserer eigenen Existenz zumindest langfristig untergraben? Ist der Verbrauch nicht-erneuerbarer Ressourcen nicht eine ver-

antwortungslose Ausbeutung der Natur und eine schreiende Ungerechtigkeit gegenüber kommenden Generationen, die nicht mehr in den Genuß des Gebrauchs dieser Ressourcen kommen werden? Sind wir nicht gleichzeitig dabei, die Potentiale der erneuerbaren Ressourcen durch Raubbau und Überbeanspruchung langsam aber sicher zu zerstören? Welche Welt hinterlassen wir unseren Kindern und Kindeskindern, in der es kaum noch Rohstoffe, aber dafür um so mehr menschlich geschaffene Wüsten gibt? Schon die jetzige Bevölkerung von rund fünf Milliarden Menschen lebt nach Ansicht fast aller Ökologen jenseits der biologischen Tragfähigkeit des Systems Erde. Wie soll dies erst aussehen, wenn nach der Jahrtausendwende sieben oder noch mehr Milliarden Menschen die Erde bewohnen werden?

Es gibt keinen Grund, diese Probleme zu verharmlosen. Zur Zeit wächst die Weltbevölkerung alle neun Monate um 80 Millionen, also um die Einwohnerzahl von ganz Deutschland. Im Bereich der Energieversorgung ist die Menschheit zu mehr als 80 Prozent auf nicht-erneuerbare Energiequellen angewiesen. Diese werden, wenn auch nicht so bald, wie viele noch vor einigen Jahren vermuteten, aber dennoch in absehbarer Zeit, also in Jahrzehnten oder späte-

stens Jahrhunderten versiegt sein. Die Versteppung und Verwüstung ganzer Landstriche sind die Folgen einer zu intensiven Bodennutzung oder von Waldrodungen. Über 8,1 Millionen Quadratkilometer Acker-, Wald- oder Weideland sind in den letzten 50 Jahren zu Wüsten geworden, jedes Jahr kommen 61.000 Quadratkilometer hinzu. Der tropische Regenwald wird jedes Jahr um 171.000 Quadratkilometer reduziert, mehr als die Hälfte des ursprünglichen Regenwaldes ist bereits vernichtet. Rund 36.000 Arten sterben pro Jahr aus, die meisten davon durch menschliche Eingriffe. Der Biologe Hans Mohr resümiert: „Wir leben total von der Substanz. Die hohe Tragekapazität, auf die wir angewiesen sind, verlangt den vollen Einsatz der einmaligen, eng begrenzten fossilen Energie- und Rohstoffreserven und die totale Verwandlung der Welt in eine Produktions- und Abfallbeseitigungsmaschine mit gigantischem Energiebedarf“ (Mohr 1987, S. 92).

An Kassandrarufen mangelt es also nicht. Von überall erschallt der Ruf, daß unsere Konsumgesellschaften sich ihrer Langzeitverantwortung gegenüber kommenden Generationen und der Natur systematisch entziehen und einem Hedonismus auf Pump frönen. Bei aller Griffigkeit dieses Bildes und der intuitiven Einsichtigkeit einer mangelnden Langzeitverantwortung angesichts der schwindenden Vorräte an Rohstoffen und der zunehmenden Verschmutzung von Luft und Wasser dürfen jedoch einige Gesichtspunkte nicht außer acht gelassen werden.

Erstens, seit der industriellen Revolution ging es (gemessen am Pro-Kopf-

Einkommen) jeder Generation besser als der vorherigen. Selbst die Versuche verschiedener Institutionen, wie etwa des World Resources Institute, anstelle des Bruttosozialproduktes ein um die Ressourcenverminderung und Verschmutzung gewichtetes Nettosozialprodukt (Internalisierung der Umweltkosten) einzuführen, ändern nichts an der Tatsache, daß in allen Industriestaaten und in den meisten Entwicklungsländern in den letzten 20 Jahren ein reales Wachstum an Wohlstand stattgefunden hat (wenn auch wesentlich geringer, als dies das Bruttosozialprodukt zum Ausdruck bringt). Falls dieser Trend anhalten sollte, bedeutet ein bewußter Verzicht der heutigen Generation einen Einkommenstransfer von den Armen zu den Reichen, was nicht unbedingt im Sinne einer gerechten Einkommensverteilung wäre. Auch wenn in den letzten Jahren die Realeinkommen in vielen Ländern stagnieren oder sogar zurückgehen, so ergibt sich daraus noch kein Trend zu einer reduzierten Wirtschaftskraft für die nächsten Jahrzehnte.

Zweitens, zur Hinterlassenschaft einer Generation an die nächste gehören nicht nur die Naturreserven, sondern auch die Quantität und das Qualitätsniveau der anderen Produktionsfaktoren, wie Arbeit, Kapital und Know-how. Zumindest in der Bundesrepublik wie in den meisten anderen westlichen Industrienationen sieht es nicht danach aus, als ob hier eine Verschlechterung in Zukunft zu erwarten sei, wenn man von der hohen Staatsverschuldung einmal absieht (die soll hier nicht weiter thematisiert werden). Zweifelsohne können diese Produktionsfaktoren einen

Zusammenbruch der ökologischen Systeme nicht wettmachen, allerdings auftretende Knappheiten an Naturressourcen kompensieren.

Drittens, seit Mitte des letzten Jahrhunderts hat es nicht an Untergangspropheten gegeben, die einen baldigen Kollaps der Wirtschaft aufgrund der Übernutzung natürlicher Ressourcen vorhergesagt haben. Der bekannte Ökonom John Stuart Mill sah die Notwendigkeit für einen von der Natur auferlegten Zwang zum Nullwachstum bereits für das Ende des letzten Jahrhunderts voraus. Nahezu alle diese Prognosen haben sich als falsch erwiesen. Deshalb ist zumindest der Zweifel erlaubt, ob nicht auch die modernen Kassandrarufer auf falschen Voraussetzungen beruhen. Vor allem unterschätzen viele Analytiker der ökologischen Krise die Selbstheilungskräfte des Marktes und das Potential an Substitutionsmöglichkeiten für knapper werdende Naturgüter.

Viertens, trotz des enormen Bevölkerungswachstums steigt die individuelle Lebenserwartung weltweit (Fritzsche 1992, S. 29ff). Offenkundig sind die verbliebenen Ressourcen auch weiterhin in der Lage, die Menschheit zumindest nicht schlechter zu versorgen als in früheren Zeiten, was die Ausstattung mit materiellen Gütern betrifft. Viele Ökonomen haben aus diesen vier Überlegungen den Schluß gezogen, daß wir weder in einer Umweltkrise leben, noch daß wir unseren Kindern eine schlechtere Welt hinterlassen: Eine Stimme unter vielen: „We are confident that the nature of the physical world permits continued improvement in humankind's econo-

mic lot in the long run, indefinitely. Of course, there are always newly arising local problems, shortages, and pollutions... and the solutions usually leave us better off than if the problem had never arisen“ (Simon 1992, S. 31).

Für die meisten Ökonomen ist die Umweltfrage ein Problem der Substitution. So hat sich im Laufe der Geschichte eine sukzessive Substitution knapper werdender Güter durchgesetzt: Zunächst lag der Schwerpunkt auf der extensiven Bodennutzung durch Jagen und Sammeln, was so lange ökologisch verträglich war, wie nicht mehr als 0,2 bis 2 Menschen pro Quadratkilometer ihr Leben fristeten. Eine dichtere Besiedlung ermöglichte der Ackerbau, d.h. die bewußte Substitution der natürlichen Vegetation durch Nutzpflanzen, sowie die Viehzucht, d.h. die Verdrängung von Tieren und Pflanzen durch besonders gezüchtete Nutztiere. Durch Materialverarbeitung und neue Formen der Bodenpflege konnte später die Bevölkerungsdichte weiter gesteigert werden, wobei ein Material nach dem anderen durch bessere, d.h. für den Einsatzzweck effizientere Rohstoffe ersetzt wurde. Parallel dazu stand die immer effizientere Nutzung der verschiedenen Energieressourcen im Vordergrund, wobei jeweils die Knappheiten des zu einer Zeit am meisten benutzten Energieträgers dazu führten, daß neue Alternativen entwickelt wurden und sich dadurch der Energiehunger immer wieder aufs neue stillen ließ. In jüngster Zeit ist wirtschaftliches Handeln zunehmend vom Prozeß des Austauschs und der Verarbeitung von Informationen

bestimmt, also einem Vorgang, der weder viel Energie, noch viel Material verschlingt. Alle diese Substitutionsprozesse sind nicht nur dadurch gekennzeichnet, daß sie eingetreten sind, bevor die alten Naturressourcen verbraucht waren, sondern daß sie, gemessen am gesamten Ausstoß, eine effizientere, d.h. produktivere Nutzung pro verbrauchter Einheit zuließen.

Doch die Hoffnung, daß der Menschheit wie schon in der Vergangenheit immer etwas neues einfallen würde, mag diesmal trügerisch sein. Zunächst einmal sind alle Umweltkrisen der Vergangenheit Regionalkrisen gewesen. Die Abholzung und Verkarstung der Mittelmeerländer war zwar lokal verheerend, aber auch begrenzt. Die verkarsteten Flächen bleiben weiterhin Zeugen einer in antiker Zeit begonnenen Waldvernichtung, deren Auswirkungen auch nach zweitausend Jahren noch spürbar sind. Allerdings hat dies weltweit wenig Einfluß gehabt, weil genügend walddreiche Regionen in der Welt verblieben sind. In der Bundesrepublik sind die Waldflächen sogar im Laufe des letzten Jahrhunderts wieder angewachsen und sind heute bei etwa 30 Prozent der Landfläche an einem Punkt angelangt, der ungefähr dem Stand des Mittelalters um 1300 entspricht. Doch weltweit nimmt die Entwaldung in erschreckendem Ausmaß zu. Pro Jahr werden rund 0,5 Prozent des weltweiten Waldbestandes vernichtet. Diese Zahl weist auf den wesentlichen Unterschied der heutigen Umweltsituation zu der früherer Zeiten hin: Die heutige Umweltkrise ist global. Luft- und Wasserschadstoffe sind bis in

die letzten Winkel der Erde nachzuweisen, die Reduzierung der tropischen Regenwälder erfolgt weltweit in einem atemberaubenden Tempo und die Belastung der Atmosphäre mit Treibhausgasen kann langfristig das Klima auf der ganzen Welt verändern.

Zum zweiten zeigt sich deutlich, daß in den letzten beiden Jahrzehnten Bevölkerungsentwicklung und Produktivitätsfortschritte nicht mehr miteinander Schritt halten können. Trotz höherer Produktion sinkt in vielen Ländern das Pro-Kopf-Einkommen. Noch gilt dies nur für die ärmsten Länder der Erde. Aber seit Mitte der achtziger Jahre werden es jedes Jahr mehr Länder, die den Wettlauf zwischen Bevölkerungswachstum und Wirtschaftsentwicklung verlieren. Wahrscheinlich haben wir in der Tat die für eine industrialisierte Lebensweise tragbare Kapazität der Erde erreicht, wenn nicht bereits überschritten. Noch steht es in den Sternen, ob ein post-industrielles Zeitalter eine weitere Verdichtung der Menschheit ohne Verlust an personaler Lebensqualität zulassen wird. Viele Ökologen sind da skeptisch.

Drittens, die Veränderungen, die moderne Technik und Produktion in der Umwelt auslösen, erfolgen im Zeitraffertakt. Daß Menschen Arten ausrotten, Wälder vernichten, ihre Umwelt belasten, der Biosphäre neue Stoffe zumuten, ist alles andere als neu. Auf lokaler Ebene waren diese Eingriffe gang und gäbe und trugen oft zu schwerwiegenden Folgen an Mensch und Natur bei. Die in den zwanziger Jahren eingesetzten Pestizide werden beispielsweise heu-

te als schwerwiegende Gifte eingestuft und haben nach Ansicht namhafter Toxikologen vielen Menschen das Leben gekostet (Bettman 1974). Die heute eingesetzten Pestizide sind wesentlich harmloser als diejenigen vor 50 Jahren, aber sie werden weltweit eingesetzt. Der Wettlauf zwischen Bevölkerungsvermehrung und Steigerungen der Lebensmittelproduktion zwingt zu immer mehr durchgreifenden und zügigen Veränderungen in der Umwelt: Erforderlich sind der umfassende und effizienzsteigernde Einsatz von neuen Techniken und ein intensiver Eingriff in verbliebene Naturflächen. Dies geschieht nicht nur im globalen Rahmen, es vollzieht sich auch alles mit wesentlich höherer Geschwindigkeit als früher. Bis zu 98 Arten werden pro Tag durch menschliche Aktivität ausgelöscht; die Natur benötigt dafür Tausende von Jahren, unsere Vorfahren benötigten zumindest Jahrzehnte, wenn nicht sogar Jahrhunderte. Kennzeichen der heutigen Lage sind also *die Globalität der Auswirkungen, die Geschwindigkeit der Veränderungen und das anhaltende exponentielle Bevölkerungswachstum*.

Angesichts dieser drei Bedrohungen sind die herkömmlichen ökonomischen Konzepte nur bedingt einsatzfähig. Das ökonomische System beruht auf „trial and error“, also auf dem Lernen durch Fehler. Sind die Auswirkungen der Fehler globaler Natur und erfordert die Geschwindigkeit des Wandels immer wieder neue Entscheidungen, ehe man überhaupt die Folgen aus den alten Entscheidungen verarbeiten kann, versagt

dieser Mechanismus und führt zum Aktionismus oder zur Ausblendung von all dem, was man nicht wahrhaben will. In diesem Punkte ist gleich auf ein mögliches Mißverständnis aufmerksam zu machen. Weder der Markt noch irgendein anderes Lenkungsinstrument kann uns davor bewahren, irreversible Veränderungen in unserer Umwelt vorzunehmen. *Solche irreversiblen Veränderungen sind in den Kulturleistungen des Menschen immanent angelegt. Veränderungen der belebten und unbelebten Natur durch menschliche Handlungen sind für die Gesellschaft unabdingbar und stellen letztlich auch die einzig mögliche langfristige Überlebensstrategie für eine an Humanität orientierte Menschheit dar.* Viele dieser Veränderungen sind irreversibel: eine Transformation etwa von Natur- zur Kulturfläche wird in der Regel nie mehr rückgängig zu machen sein. Selbst wenn man die Kulturfläche aufgibt und sie der natürlichen Sukzession überläßt, wird die neu entstehende Naturlandschaft anders aussehen als die ursprüngliche, vor allem dann, wenn die Umgebungsflächen selbst wieder Kulturland umfassen. Reversibilität von Handlungsfolgen kann deshalb kein sinnvolles Kriterium für Langzeitverantwortung sein, sofern wir nicht wieder auf das Stadium der Jäger und Sammler zurückfallen wollen. Allerdings müssen wir von einem Lenkungssystem erwarten können, daß es die Reversibilität von Entscheidungen zuläßt, die sich angesichts der erlebten Folgen als falsch erwiesen haben. Gerade dies ist eines der wichtigsten positiven Kennzeichen sowohl des Lenkungsmechanismus

Markt als auch der Staatsform der Demokratie. Nur läßt uns in der heutigen Situation die Geschwindigkeit der Innovationen keine Zeit mehr für die Beobachtung der Konsequenzen unseres Handelns. Die Erkenntnis von „errors“ bleibt folgenlos, weil die dazugehörigen „trials“ schon längst durch neue ersetzt worden sind. Somit lassen sich Entscheidungen nicht mehr rational revidieren: Es verbleibt nur die Flucht nach vorne.

Von dieser prinzipiellen Problematik einmal abgesehen, führen die drei Kennzeichen der modernen Umweltkrise (Globalität, Geschwindigkeit und exponentielles Bevölkerungswachstum) zu weiteren Überforderungen des Marktsystems. Weil die Zeit nicht reicht, die Konsequenzen zu messen, die mit bestimmten Eingriffen verbunden sind, lassen sich auch die Folgekosten von menschlichen Aktivitäten kaum mehr sinnvoll abschätzen. Niemand weiß, wie man die Umweltkosten nutzungsgerecht monetarisieren kann, um sie von vornherein in das Handlungskalkül der Wirtschaftssubjekte zu integrieren. Im Grundsatz beruht alles ökonomische Denken auf stetigen, meist sogar linearen Funktionen zwischen den Grundkategorien (etwa Konsum, Produktion, Kosten, etc.) und auf dem Prinzip der Substituierbarkeit. Bei den Folgen für Umwelt und Ökosysteme sind beide Prämissen fragwürdig unter der Annahme eines schnellen Wandels. Zum einen erleben wir Systemzusammenbrüche nach kontinuierlich intensiver Belastung (etwa das Umschlagen von Gewässern durch Übersäuerung), zum anderen

kann die Natur nicht schnell genug Ersatz herbeischaffen, um die Kurzlebigkeit der Naturnutzung auszugleichen. Ein Beispiel aus Afrika und Südamerika ist die ungenügende Regenerationsphase zwischen den „Slash and Burn“ Intervallen bei nomadischen Ackerbauern. In den Industrieländern ist vor allem der zunehmende Verbrauch von Wasser zu nennen, der sich schon seit langem jenseits der natürlichen Regenerationsfähigkeit bewegt.

Daneben läßt die hohe Geschwindigkeit des Wandels auch nicht genügend Zeit für die Leistung des Marktes, auf Preissignale hin neue Substitute für knappe Naturgüter bereitzustellen. Ökonomisch ausgedrückt: die Nachfrage reagiert bei Naturgütern relativ unelastisch, weil der Nachfrager nicht genug Ausweichmöglichkeiten hat, um bei Preiserhöhungen auf andere äquivalente Produkte auszuweichen. Dies war schon bei den Energiepreiserhöhungen in der Vergangenheit so. Viele haben nicht weniger Benzin verbraucht als vorher, sie haben stattdessen die Preiserhöhung durch Einsparungen in anderen Bereichen ausgeglichen. Wer keine andere Wahl hat, als mit seinem PKW jeden Morgen zur Arbeit zu fahren, wird halt jeden Benzinpreis zahlen müssen. Der Markt ist in der Regel ein ideales Lenkungsinstrument, um in solchen Fällen Substitute bereitzustellen, aber auch er braucht dafür Zeit.

Schließlich führt der Wettlauf zwischen Bevölkerungswachstum und Produktivität dazu, daß entgegen ökonomischer Vernunft Rohstoffe unter Preis (d.h. unterhalb des Grenznutzenwertes)

verscherbelt werden, weil auf den internationalen Finanzmärkten niemand auf Rohstoffzurückhaltung Kredite gewährt. Seit über 15 Jahren fallen die Preise für die überwiegende Anzahl der nichterneuerbaren Rohstoffe, obwohl sie objektiv knapper werden und gleichzeitig die Gesamtnachfrage konstant bleibt oder sogar steigt.

Globale Auswirkungen, zunehmende Geschwindigkeit in der Umweltveränderung und Bevölkerungswachstum sind also nicht allein mit den üblichen Instrumenten des Marktes routinemäßig zu bewältigen. Auch der Versuch vieler Ökonomen, das Problem der Umweltkosten durch Internalisierung der Kosten (sei es durch die sogenannte Coase-Lösung von Eigentumsrechten an Umwelt, sei es durch die Pigou-Lösung von staatlichen Preiserhöhungen) in den Griff zu bekommen und dadurch den kommenden Generationen nur so viel an Ressourcen vorzuenthalten, wie zu einer effizienten Versorgung der jetzigen Bevölkerung notwendig ist, kann angesichts dieser drei Probleme nicht befriedigen. Zwar läßt sich durch eine Preispolitik, die sich an der Knappheit des Gutes Umwelt orientiert, der relative Wert von Umweltgütern gegenüber den anderen Gütern erhöhen, aber eine solche effiziente Allokation alleine hilft nicht weiter: Weder werden dadurch die Unsicherheit von Umweltfolgen, vor allem für die kommenden Generationen und ihre globalen Folgen in den Marktpreis integriert, noch werden Systemzusammenbrüche bei nicht-linearen Beziehungen zwischen menschlicher Aktivität und Umweltreaktion vermieden.

Gleichzeitig ist zu bezweifeln, ob eine Preiserhöhung alleine ausreicht, um die notwendigen Substitutionsprozesse hinreichend schnell in die Wege zu leiten. Zudem hat bei unelastischer Nachfrage eine Umweltsteuer nur einen negativen Einkommenseffekt (der oft sogar eine Umverteilung zugunsten der Reichen zur Folge haben kann), aber so gut wie keinen Lenkungseffekt. Überhaupt ist es zur Zeit fraglich, ob der Optimismus der Ökonomen, jede Umweltkrise würde schon über den Preismechanismus die Kräfte für eine Substitution natürlicher Ressourcen bereitstellen, in einer Welt Gültigkeit hat, in der Substitutionen global erfolgen müssen, und zwar innerhalb eines Zeitraums, der kaum eine Verschnaufpause zur sozialen und kulturellen Adaption zuläßt. Hier mag der Markt auf die Grenzen der Akzeptanzfähigkeit des Menschen stoßen.

Gleichzeitig ist aber auch hier wieder Vorsicht angebracht: Ähnliche Gedanken, daß die Weltvorräte endlich seien, die Menschen sich nicht an die Notwendigkeit des technischen Wandels anpassen könnten und der Reichtum plötzlich versiegen würde, haben schon viele Propheten der Vergangenheit geäußert. Selbst die renommierte Royal Academy of London schrieb im Jahre 1864 einen Nachruf auf die Wirtschaftsmacht Englands und sagte einen schnellen Niedergang des Empires voraus, weil das Ende der Kohlevorräte in Sicht sei. Retrospektiv kann man leicht lächeln über die Naivität der Gutachter, die eine Substitution der Kohle für ausgeschlossen hielten. Ähnliche Überlegungen über die Begrenztheit der Rohstoffe haben in

den siebziger Jahren dieses Jahrhunderts zu den pessimistischen Prognosen des Club of Rome geführt. Auch hier ist Skepsis am Platz, ob das Substitutionspotential nicht unterschätzt wurde. Heute stellt sich die Frage aber anders: Die Frage ist nicht, ob in einer dynamischen Wirtschaft bei Knappheitserscheinungen Substitutionsprozesse ausgelöst werden, sondern ob erstens bei der zur Zeit zu beobachtenden Geschwindigkeit der Aufzehrung von Ressourcen und der zunehmenden Belastung der globalen Biosphäre genügend Substitutionsprozesse verfügbar sind, um weitreichende Schädigungen zu vermeiden, und zweitens, ob diese Substitutionsprozesse, wenn es sie denn gäbe, schnell genug zum Einsatz kommen können, ehe es zu einer Knappheitskrise kommt. Auch aus diesem Grunde dürfte es wohl allzu blauäugig sein, bei der Frage nach der Langzeitverantwortung blind auf den Marktmechanismus zu vertrauen und zu hoffen, daß den Menschen, wie in der Vergangenheit, schon etwas einfallen werde, um knappe Ressourcen wirksam zu substituieren. Eine Politik der Langzeitverantwortung kann sich deshalb nicht alleine auf die bewährten Instrumente der Ökonomie verlassen, sondern muß auch auf ordnungspolitische Maßnahmen und soziale Verhaltenssteuerungen zurückgreifen.

Trotz der Begrenztheit des Marktes als Lenkungsinstrument zur Lösung der ökologischen Krise wäre es aber ebenso verfehlt, die Instrumentenkiste der Ökonomie als irrelevant einzustufen und sich ganz auf staatliche oder soziokulturelle Maßnahmen zu verlassen. Viele

gutgemeinte Vorschläge von Nichtökonomien zur Wahrung der Langzeitverantwortung verletzen das ökonomische Kriterium der Effizienz, das zumindest dafür sorgt, daß keine Produktionsfaktoren unnütz verschleudert werden, gleichgültig welcher Generation der dadurch gewonnene Reichtum zugute kommen soll (Weimann 1990). Das Verbot von intensiver Landwirtschaft etwa würde die Ernährungslage der jetzigen Generation drastisch verschlimmern, ohne daß sich dadurch die Situation der künftigen Generationen bessern würde. Ein aus der Spieltheorie bekannter Doppelverlust („lose-lose“ Situation)! Ebenso wenig führen absolute Nutzungsverbote zum erstrebten Ziel: Ein ordnungspolitisch erzwungener Verzicht auf alle nichterneuerbaren Rohstoffe würde zum Beispiel niemandem etwas nutzen, weil ja dann auch kommende Generationen sie aus Rücksicht für deren Nachkommen nicht nutzen dürften. Eine Ablehnung jedes Wirtschaftswachstums würde nach heutiger Kenntnis die Innovationsfähigkeit der Produktion lähmen und die für Natur und Gesellschaft notwendigen Substitutionsprozesse von Materialien und Produkten außer Kraft setzen.

Wenn man also über Langzeitverantwortung nachdenkt, so sollte man sich von allzu verführerischen Patentlösungen freimachen und pragmatisch Richtlinien entwerfen, die das Ziel der langfristigen Überlebensfähigkeit vom Menschen in seiner Abhängigkeit von der Natur sicherstellen und gleichzeitig im Rahmen der bestehenden Gesellschaftsordnung durchsetzbar sind. Eine Qua-

dratur des Kreises? Dies mag so scheinen. Niemand hat auf diese Herausforderung eine eindeutige Antwort und erst recht keine Garantie des Erfolges. Die angebotenen Rezepturen reichen von einer radikalen Umorientierung unserer Lebensweise über stationäre Wirtschaftsformen bis hin zu den schon erwähnten Versuchen der Internalisierung von Umweltkosten in die bestehende Marktwirtschaft. Es würde hier zu weit führen, auf all diese Vorschläge im einzelnen einzugehen. Stattdessen soll hier in groben Zügen ein Programm skizziert werden, das auf der Basis der Zielvorstellung „Qualitatives Wachstum“ zu einer größeren Gerechtigkeit im Verteilungskonflikt zwischen den Generationen beitragen kann.

Qualitatives Wachstum bedeutet, daß sich die Ressourcenproduktivität im Prozeß der Wertschöpfung ständig erhöht. Im Klartext: jede Einheit Natur soll produktiver werden, so daß wir insgesamt weniger davon benötigen. Der Leiter des Wuppertal Instituts für Klima, Umwelt, Energie, Ernst Ulrich von Weizsäcker, fordert in diesem Sinne, daß die enorme Erhöhung der Arbeitsproduktivität (pro Stunde) ihre Parallele in einer gleichgerichteten Anstrengung zur Erhöhung der Naturproduktivität (pro Einheit Energie oder Rohstoff) finden müsse (von Weizsäcker 1992, S. 260f). Der Biologe Hans Mohr hat deutlich gezeigt, daß eine solche stetige Produktivitätsverbesserung der Naturressourcen ein wichtiges Erfolgskriterium in der natürlichen Evolution gewesen und von daher auch für eine Ökonomie

der Nachhaltigkeit unabdingbar sei (Mohr 1987, S. 143). Somit wäre qualitatives Wachstum eine wichtige, wenn auch nicht die einzige Voraussetzung für eine nachhaltige, auf Dauer angelegte Entwicklung, bei der die Umwelt und der Kapitalstock an natürlichen Ressourcen so weit erhalten werden muß, daß die Lebensqualität zukünftiger Generationen gewährleistet bleibt.

Bei dem Begriff der *nachhaltigen Entwicklung (sustainable development)* sind wieder einige Worte der Vorsicht angebracht. Die griffige Formel, daß nachhaltige Entwicklung eine Ökonomie kennzeichne, bei der die Menschen von den Zinsen des Kapitalstocks Natur leben könnten, ohne das Kapital selbst anzurühren, ist bei der heutigen Bevölkerungsdichte eine Illusion. Eine Energieversorgung von fünf Milliarden Menschen allein auf der Basis der alljährlichen Sonneneinstrahlung, der Verzicht auf alle nichterneuerbaren Rohstoffe, der Rückzug auf vorindustrielle landwirtschaftliche Produktionsmethoden sowie weitere, auf dieser Formel beruhende Maßnahmen würden bereits in der heutigen Generation eine soziale Katastrophe hervorrufen, die jede bisherige Katastrophe in der Geschichte der Menschheit in den Schatten stellen würde und durch kein Argument der ausgleichenden Gerechtigkeit gegenüber künftigen Generationen legitimiert werden könnte. *Auch eine an Nachhaltigkeit orientierte Entwicklung wird also nicht umhinkommen, vom Grundkapital der Natur zu leben.* Für Physiker ergibt sich dies schon aus der Tatsache, daß jede Aktivität über der Zeit die Entro-

pie erhöht, also das eingesetzte Naturkapital weiter vom gebrauchsfähigen Ordnungszustand entfernt. Wir können dadurch die natürlichen Vorräte nur strecken, aber nicht verewigen. Dies ist aber auch nicht so problematisch, wenn wir nur genügend Zeit besitzen, um die Produktivität der jeweiligen Ressource stetig zu erhöhen und um bei auftretenden Knappheiten Substitute entwickeln und einführen zu können. Zeit ist und bleibt eine zentrale Größe in dieser Überlegung. *Wenn wir also die Langfristverantwortung ernst nehmen wollen, dann ist die wichtigste Grundregel, bei der Nutzung natürlicher Ressourcen so viel Zeit zu gewinnen, daß wir die globalen Konsequenzen noch beeinflussen können, ehe es zu spät ist, und daß wir Substitutionsprozesse in Gang setzen können, ehe wir den Vorrat der jeweiligen Ressource völlig erschöpft haben.*

Wie läßt sich diese Grundregel in die Praxis umsetzen? Vorschläge für eine Umsetzung sind natürlich zu differenzieren, je nach dem, für wen sie gemeint und an wen sie gerichtet sind. Für Industrieländer, in denen die Bevölkerung zwar nicht wächst, aber dennoch der Ressourcenverbrauch pro Einwohner weiterhin ansteigt, sind andere Maßnahmen erforderlich als in Entwicklungsländern, in denen der Ressourcenverbrauch pro Einwohner weiterhin gering ist, die Bevölkerung aber insgesamt ständig zunimmt. Für die Unternehmen sind wiederum andere Aspekte bedeutsam als für Regierungen usw. Zum besseren Verständnis des Konzeptes „Qualitatives Wachstum“ seien hier sechs Prinzipien vorgestellt, die sich auf Industrie-

länder wie die Bundesrepublik Deutschland beziehen und sich dabei an alle Wirtschaftssubjekte (Haushalte, Unternehmen, Verbände, Staat) richten.

1. *Nichterneuerbare Energieressourcen können so lange genutzt werden, bis die Summe der ausgebeuteten Ressourcen die Summe der zum jeweiligen Zeitpunkt noch zusätzlich gefundenen oder durch Know-how-Verbesserungen zusätzlich wirtschaftlich gewinnbaren Ressourcen übertrifft.* In einem solchen Falle ist durch Besteuerung oder andere Preismechanismen eine Substitution anzustreben. Dies ist beispielsweise heute bei den fossilen Energierohstoffen Öl und Gas gegeben. Normalerweise würden wir davon ausgehen, daß der Marktpreis diese Knappheitsrelation widerspiegelt und die entsprechenden Substitutionen auslösen würde. Aus vielen Gründen ist aber die Preisbildung an den Rohstoffmärkten verzerrt, vor allem lohnt es sich für rohstoffexportierende Länder nicht, ihre Rohstoffe zu schonen und stattdessen ihre wirtschaftliche Entwicklung durch Kredite zu finanzieren. Dies führt zu einem Preisverfall auf den Rohstoffmärkten. Es ist höchst unwahrscheinlich, daß sich diese Situation in den nächsten Jahren ändern wird. Darüber hinaus läßt sich wegen der essentiellen Bedeutung von Energierohstoffen eine in der Ökonomie übliche relative Bewertung von Gütern (alles ist gegen alles im Prinzip eintauschbar) nicht sinnvoll rechtfertigen, sofern objektive Knappheiten auftauchen. Hier sind staatliche Eingriffe erforderlich, um ein Minimum an existenzhaltenden Energieressourcen zu gewährleisten. Dabei

kann der Staat oder noch besser die internationale Staatengemeinschaft den Preis dieser Rohstoffe als Lenkungsinstrument benutzen. Um die notwendigen, aber langsam ablaufenden Substitutionsprozesse behutsam in Gang zu setzen, hat etwa Ernst von Weizsäcker vorgeschlagen, eine Energiesteuer einzuführen, die jedes Jahr um den gleichen Prozentsatz (etwa 5 Prozent) erhöht wird (von Weizsäcker 1992, S. 163). Auf diese Weise würden Wirtschaft und Verbraucher langsam an die Aufgabe herangeführt, für diese auslaufenden Energierohstoffe Ersatzmöglichkeiten zu beschaffen, Energieeinsparpotentiale auszunutzen oder neue Energieträger zu entwickeln. Inwieweit dieser Vorschlag wirtschaftlich und sozial tragbar ist und ob er auch auf nicht knappe Energieressourcen ausgedehnt werden soll, müßte noch eingehend geprüft werden, aber er ist mit dem Grundpostulat vereinbar, daß bei nichterneuerbaren Energieressourcen dann staatliches Handeln notwendig wird, wenn mehr Stoffe unwiderrufflich verbraucht werden als neue gefunden oder anderweitig erzeugt werden können.

2. *Nichterneuerbare Rohstoffe, die nicht zur Energieumwandlung eingesetzt werden, können solange genutzt werden, wie sie mit vertretbarem wirtschaftlichem Aufwand rezyklierbar sind, d.h. wie es uns gelingt, die Rohstoffe in einen weitgehend geschlossenen Nutzungskreislauf zu überführen.* Auch hier wachsen die Bäume natürlich nicht in den Himmel. Papier läßt sich beispielsweise nicht beliebig oft rezyklieren. Irgendwann sind die Fasern so brüchig, daß der

Papierabfall bestenfalls als Energieträger für Verbrennungsanlagen dienen kann. Auch die erneute Verarbeitung von Rohstoffen ist dem Entropiegesetz unterworfen und wird zunehmend Energie verschlingen, je öfter man rezyklieren will. Eine Wiederverwertbarkeit auf Ewigkeit ist also ausgeschlossen. Aber das ist ja auch nicht das Ziel von qualitativem Wachstum: Es geht um die Streckung der Vorräte und nicht um ihre ewige Wiederkehr. Um die Forderung nach mehr Kreislaufwirtschaft in die Tat umzusetzen, sind zwei Dinge notwendig: eine konsequente Internalisierung der externen Kosten des Rohstoffverbrauchs und der externen Ersparnisse der Rezyklierung in den Produktpreis sowie die Schaffung und Pflege einer Infrastruktur für eine horizontale Wirtschaftsorganisation, in der Industrie, Handwerk und Handel im Gleichschritt die organisatorischen Voraussetzungen für eine Kreislaufwirtschaft entwickeln können.

3. *Erneuerbare Rohstoffe sollen in dem Maße genutzt werden, wie durch gezielte Eingriffe in das betreffende Ökosystem (bei nachwachsenden Ressourcen) oder durch Energiezufuhr eine Balance zwischen Verbrauch und Regeneration eintritt. Die Grenze der Eingriffe liegt in der Grenze der Funktions- und Regenerationsfähigkeit des betreffenden Ökosystems (etwa Auslaugung der Böden oder Vernichtung von Freßfeinden bzw. Freßkonkurrenten).* Diese komplizierte Regel erscheint zunächst wenig einsichtig: Warum sollte man erneuerbare Rohstoffe nicht in dem Ausmaß nutzen, wie sie sich selbst rege-

nerieren? Man fällt so viele Bäume, wie man neue einpflanzt. Das Problem liegt in den unterschiedlichen Intensitäten des Eingriffs: Holze ich etwa einen Mischwald ab und ersetze ihn durch eine Monokultur von Pappeln oder Kiefern? Vertreibe ich aus dem Fischteich alle natürlichen Feinde des von mir bevorzugten Speisefisches, um so noch mehr Fische angeln zu können? Hole ich aus einem Boden so viel an Nahrungsmitteln heraus wie nur irgend möglich? Oder werde ich nicht vielmehr bestrebt sein, die Funktionsfähigkeit von Boden, Wasser und Biotop so zu erhalten, daß ich auch bei widrigen Umständen noch langfristig einen Ernteertrag erzielen werde?

Die Ökonomen unterscheiden in einem solchen Fall zwischen maximaler und optimaler Nutzung erneuerbarer Ressourcen (optimal sustainable yield). *Ein zu intensiver Eingriff in das Ökosystem verbessert zwar die durchschnittlichen Erträge, erhöht aber gleichzeitig die Verwundbarkeit des entsprechenden Ökosystems gegen Überraschungen (etwa Krankheiten, Sturmschäden, Systemzusammenbrüche).* Wieder wäre es illusorisch zu glauben, man könne auf Interventionen (d.h. auf gezielte Landwirtschaft und Forstwirtschaft) ganz verzichten, zumal Kulturflächen ebenfalls ökologisch stabil sein können wie Naturflächen. Diese Interventionen müssen aber eine Balance einhalten zwischen dem verständlichen Bedürfnis nach hohem Ertrag und der Notwendigkeit zur Stabilität und langfristigen Regenerationsfähigkeit des Ökosystems, wobei zusätzlich menschliche Arbeit als Ord-

nungsfaktor für Ökosystempflege hinzukommt. Die praktische Umsetzung dieser Balance ist schwierig. Der Markt belohnt häufig den Anbieter, der kurzfristig den maximalen Ertrag erwirtschaftet, auch wenn dies zu langfristiger Zerstörung des Regenerationspotentials führt. Die schon eingangs angeführte Zunahme von Versteppung und Verwüstung ist beredtes Zeugnis für dieses kurzatmige Denken. Auch die in den Industrieländern übliche Praxis, landwirtschaftliche Produkte zu Festpreisen abzunehmen (ohne Rücksicht auf die Mengen) steht diesem Ziel entgegen. Subventionen an die Landwirtschaft sollten deshalb, wenn sie überhaupt als nötig empfunden werden, an das Ziel der Ökosystempflege gekoppelt werden.

Zudem sollten Nutzer von erneuerbaren Ressourcen verpflichtet werden, die Stabilität ihrer Ressourcen gegenüber Schäden der Übernutzung zu versichern. Die Versicherungsgesellschaften könnten durch ihr Prämiensystem diejenigen Nutzer belohnen, die auf Stabilität ihrer Ökosysteme achten, und diejenigen bestrafen, die zugunsten kurzfristiger Gewinne das Regenerationspotential allzusehr belasten. Eine staatliche Verpflichtung zur Versicherung erscheint deshalb notwendig, weil die bisherigen Erfahrungen mit Versicherungen gegen Naturkatastrophen in den USA deutlich gezeigt haben, daß der Staat auch dann Katastrophenhilfe zahlt, wenn der einzelne Nutzer bewußt auf Versicherung verzichtet hat. Kein Politiker kann es sich offenkundig leisten, in einem solchen Katastrophenfall Hilfe zu verweigern. Aus diesem Grunde ist es für den

einzelnen Nutzer billiger, keine Versicherung abzuschließen und sich auf die Solidarität der Sozialgemeinschaft zu verlassen. Eine Zwangsversicherung für alle Ökosystemnutzer würde wettbewerbsneutral sein und eine marktkonforme Maßnahme zur Internalisierung von Stabilitätsrisiken darstellen.

4. *Belastungen der Umwelt sind dort kategorisch zu vermeiden, wo sie entweder mit Sicherheit menschliche Gesundheit schädigen oder die Funktionsfähigkeit von natürlichen Regelsystemen (Erhalt der lebenswichtigen Kreisläufe wie Wasser, Kohlenstoff, Stickstoff u.a.) gefährden.* Unsere Verfassung schließt bereits den ersten Fall ein: Es besteht für jeden Menschen das Grundrecht auf Unversehrtheit. Ein solches Grundrecht wird man auch den Individuen kommender Generationen nicht vorenthalten können. Im Klartext: alle Maßnahmen, die mit hoher Wahrscheinlichkeit tödliche oder andere schwere Verletzungsfolgen für zukünftige Generationen nach sich ziehen, müssen demnach schon heute verboten werden. Das Problem besteht natürlich in der Frage nach der Höhe und der Bestimmtheit der Wahrscheinlichkeit, von der ab man ein solches Verbot aussprechen muß. Auf Risiken ganz zu verzichten, würde bedeuten, auf jegliche Eingriffe in die Natur zu verzichten. Niemand wird dies ernsthaft fordern können. Aber auch der Verzicht auf große Risikopotentiale mag problematisch sein, selbst dann, wenn Grundbedürfnisse auch ohne solche Großrisiken gestillt werden können. Sozialsysteme sind andauernd darauf angewiesen, im Wechselspiel mit den

Veränderungen der natürlichen Umwelt und den Anforderungen ihrer Mitglieder Anpassungsprozesse durch innovative Leistungen vorzunehmen. Eine Hinwendung zu einer Sozialentwicklung mit Nullrisiko bedeutet dagegen eine zunehmende Erstarrung des Sozialsystems, das sich an die sich stetig verändernden Bedingungen der eigenen Existenz nicht mehr anpassen kann. Der Philosoph Aaron Wildavsky hat dies auf den Punkt gebracht: Das Nullrisiko ist das größte Existenzrisiko des Menschen (1974).

Doch wo ist die Grenze zu ziehen? Es ist eine der Grenzen, die nicht prinzipiell bestimmbar sind. Unangefochten bleibt der Anspruch der Gesellschaft, solche Grenzen zu ziehen. Dazu besteht sogar eine soziale und moralische Verpflichtung. Ob aber eine abstrakte Grenzlinie zwischen akzeptablen und nicht akzeptablen Risiken gezogen werden kann, wie viele Techniker und Politiker dies gerne vornehmen würden, ist fraglich. Gleichzeitig ist die ökonomische Lösung, solche Risiken durch erhöhte Preise (etwa Versicherungen) zu managen, unbefriedigend, weil ökonomische Instrumente das Prinzip einer kategorialen Ablehnung von unakzeptablen Risiken nicht aufrechterhalten, sondern Risiken immer als verrechenbar belassen. *Es verbleibt nur eine diskursive Lösung, bei der die Vertreter der heutigen Generation im Interesse der künftigen Generationen die Grenzen festlegen, die auch bei hohem wirtschaftlichem Nutzen nicht überschritten werden dürfen.* Wie eine solche diskursive Abstimmung der einzelnen Interessen organisatorisch vorzunehmen ist, habe ich an

anderer Stelle ausführlicher beschrieben (Renn, 1992).

Diese Problematik stellt sich in noch verschärftem Maße bei der Funktionsfähigkeit von natürlichen Kreisläufen. Während sich die meisten Menschen noch schnell darüber einig werden können, daß Eingriffe in die Natur mit späteren tödlichen Folgen für Mitglieder ihrer Gemeinschaft abzulehnen sind, ist die Frage wohl kaum intersubjektiv gültig beantwortbar, was an der Natur so schützenswert ist, daß es unabhängig von Nutzenabwägungen für menschliche Eingriffe unantastbar bleiben soll. Für eine solche weitreichende und universal gültige Tabuisierung von natürlichen Systemen kommen deshalb nur solche Eingriffe infrage, bei denen aufgrund einer Funktionsstörung oder sogar -zerstörung von lebenswichtigen Kreisläufen die Überlebensfähigkeit des Menschen und seine wirtschaftliche Existenzfähigkeit auf dem Spiel stehen. Würde die Atemluft so knapp oder so verschmutzt, daß die Atemwege angegriffen werden, würde Wasser so knapp oder so verschmutzt, daß die Trinkwasserversorgung zusammenbrechen würde, wäre der Boden so verseucht, daß keine erneuerbaren Ressourcen mehr darauf wachsen könnten, dann ist offenkundig dieses Kriterium erfüllt. Auch hier bleibt aber die Grenze, vor allem bei risikanten Folgen, im unklaren. Sie muß immer wieder neu im Licht der Erkenntnisse und der beobachteten Folgen überdacht werden.

Das Verbot solcher Eingriffe muß nach ihrer diskursiven Festlegung entweder durch ordnungsrechtliche Vorschriften und/oder durch kulturelle (z.T.

auch religiöse) Selbstbindungen durchgesetzt werden. *Kulturelle Selbstbindungen (etwa Tabus) haben funktional den Vorteil, daß sie bei erfolgreicher Internalisierung in die soziale Werteordnung sowohl effizient als auch effektiv sind, also mit relativ geringen Kosten hohe Konformität erzeugen.* Kulturanthropologen haben überzeugend nachgewiesen, daß Tabuisierungen von Umwelt große Vorteile in der kulturellen Evolution von menschlichen Gesellschaften bedeuteten. Inwieweit es uns gelingt, in unserer pluralistischen Wert- und Weltordnung allgemein verbindliche kulturelle Normen der Naturerhaltung zu verankern, ist allerdings eine andere Frage. Aber auf einen Versuch sollte man es zumindest einmal ankommen lassen, zumal alle Umfragen eine hohe Sensibilität fast aller Menschen für eine intakte Umwelt dokumentieren.

5. Alle anderen Eingriffe in die Natur, die nicht durch die Regeln 1-4 gesondert angesprochen sind, sollten entweder dem Marktgeschehen unterworfen oder aber aus den schon erwähnten Gründen der mangelnden Exklusivität der Umweltnutzung (fehlende Ausschließbarkeit vom Konsum und die Existenz externer Effekte) durch marktkonforme Strategien einer Preis- oder Mengenregulierung in die gewünschte Richtung gesteuert werden, sei es nun durch die Definition neuer Eigentumsrechte (etwa Zertifikatslösungen für Umweltverschmutzungsrechte) oder durch Abgaben (Umweltsteuern). Über diese beiden Instrumente ist schon genug geschrieben worden, so daß sich hier eine weitere Erörterung erübrigt. Worauf es aber ankommt, ist die Einsicht, daß alle Eingriffe unter-

halb der Schwellen von Regeln 1-4 auf einer prinzipiellen Verrechenbarkeit zwischen voraussichtlichem Nutzen und Schaden beruhen, selbst unter der Vorgabe hoher Unsicherheiten. Dies schließt auch die Verwendung von Diskontierungen für zukünftige Umweltschäden, also die negative Verzinsung von Umweltfolgen in der Zukunft, mit ein. Diese Aussage ist selbst in der Ökonomie höchst umstritten. Ulrich Hampicke, Ressourcenökonom an der Gesamthochschule Kassel, hat erst kürzlich in einem Aufsatz den kategorialen Satz aufgestellt: „Die intergenerationale Nutzendiskontierung hat keinerlei philosophische Basis“ (Hampicke, 1992, S. 132).

Der hier unterbreitete Vorschlag einer variablen Diskontierung ist von drei Überlegungen getragen: Zum einen würde eine Null-Diskontierung von nichterneuerbaren Ressourcen zur Notwendigkeit eines unendlichen Preises führen; denn wenn die x -te Generation, bei der die Nutzung der betrachteten Ressource aus Rohstofferschöpfung zum logischen Ende kommen würde, das gleiche Anrecht auf eine Ressource hätte wie unsere jetzige Generation, dann wächst der potentielle Grenznutzen (und damit der Preis) gegen unendlich. Dies ist keine mathematische Spitzfindigkeit, sondern hat wichtige Implikationen. Eine Diskontrate von Null wäre dann ideal, wenn wir tatsächlich nur von den Zinsen der Natur leben könnten. Wenn dies, wie vorhin behauptet, prinzipiell unmöglich ist, dann kann man bei Unterstellung eines intergenerationalen Gerechtigkeitspostulats keine nichterneuerbaren Rohstoffe mehr nutzen.

Ebensowenig könnten dies die folgenden Generationen, weil sie wieder auf die dann folgenden Generationen Rücksicht nehmen müßten. Dies führt folgerichtig zu einer Fehlallokation von Ressourcen.

Zum zweiten haben wir als Ziel nicht die Verewigung von natürlichen Ressourcen, sondern ihre zeitliche Streckung festgelegt. Je geringer die Diskontrate, desto größer ist *ceteris paribus* der Zwang zur verbesserten Ressourcenproduktivität für die jetzige Generation. Variable Diskontierungssätze können also als Instrumente zur flexiblen Verbesserung der Ressourcenproduktivität eingesetzt werden. Die Flexibilität der Diskontierung erlaubt es, unterschiedliche Abschreibungsraten für die verschiedenen Eingriffe in die Natur festzulegen. Dies entbindet uns von der Pflicht, einen einzigen festgelegten Verantwortungszeitraum für alle Eingriffe zu bestimmen, wie dies zum Teil in philosophischen Abhandlungen zur Langzeitverantwortung zum Ausdruck kommt. Dabei wird natürlich vorausgesetzt, daß Diskontraten Planungsvorgaben darstellen und nicht unbedingt den jeweiligen Marktzins widerspiegeln müssen.

Damit sind wir beim dritten Argument: der Verzahnung von Kapital- und Naturmarkt. *Niedrigere Diskontsätze von Natur versus Kapital zwingen die Wirtschaftssubjekte, sich über ihre eigenen Präferenzen von Zukunftsinvestitionen versus Gegenwartskonsum Klarheit zu verschaffen und die logischen Zusammenhänge zwischen privater und öffentlicher Verschuldung, Sparneigung und Ressourcenverbrauch zu erkennen.* Der

Sinn der Diskontierung besteht ja gerade darin, daß Sparen „belohnt“ und direkter Verbrauch „bestraft“ wird. Umweltbelastungen in die Zukunft zu schieben ist immer besser, als sie jetzt vorzunehmen. Diskont- und Zinssätze sind also Indikatoren für die Präferenzen der gegenwärtigen Generation über die erwünschte Verteilung von Konsummöglichkeiten zwischen den Generationen. Sie sind also keinesfalls willkürlich, sondern stellen ein Spiegelbild der jeweils von der Allgemeinheit wahrgenommenen Verpflichtung zur Vorsorge für künftige Generationen dar. Oft ist dies aber den Wirtschaftssubjekten nicht bewußt: Sie wollen gerne auf Pump leben, aber gleichzeitig die Umwelt auf ewig erhalten. Diese Diskrepanz wird durch die Differenz zwischen dem Kapitalzins und der Diskontrate für Ressourcen deutlich gemacht. In einer idealen Volkswirtschaft würde die jeweilige Grenzrate der Substitution zwischen Geldkapital und Naturkapital für einen optimalen Marktausgleich sorgen. Aus vielen Gründen ist dieser Ausgleich heute aber verzerrt, so daß eine automatische Übernahme des auf dem Kapitalmarkt gebildeten Zinssatzes als Diskontrate selbst bei der Weltbank nicht mehr für sinnvoll angesehen wird. Diskontierung ist also gleichzeitig ein Disziplinierungsinstrument wie auch ein Lenkungsinstrument, bei dem die Interdependenzen zwischen den unterschiedlichen Produktionsfaktoren zum Ausdruck kommen.

6. Trotz der Verrechenbarkeit von Schaden und Nutzen bei Eingriffen in die Umwelt sollte es jeder Gesellschaft

oder auch der Staatengemeinschaft unbenommen bleiben, Gegenständen aus der Natur einen immanenten Wert im Konsens der Beteiligten zuzuschreiben, selbst wenn dies zu einem negativen Kosten-Nutzen-Verhältnis führt. Aus ethischen Gründen können z.B. Tierschutzabkommen oder Regeln für artgerechte Nutztierhaltung vereinbart werden, die unwirtschaftlich sind, aber aus Ehrfurcht vor der Schöpfung ihre Rechtfertigung beziehen. Eine solche Abweichung vom Kosten-Nutzen-Prinzip setzt aber die Transparenz über die Kosten solcher Maßnahmen voraus. Sie sind auch prinzipiell gegenüber künftigen Generationen legitimierbar, selbst wenn diese die ethischen Gründe dafür nicht nachvollziehen können. Daß unsere Vorfahren Pferde nicht haben schlachten wollen, hat uns wohl kaum geschadet, selbst wenn wir heute nur noch aus traditionellen Motiven vom Pferdefleisch weitgehend Abstand nehmen.

Wenn wir diese sechs Punkte beachten, heißt das noch lange nicht, daß wir unserer Verantwortung gegenüber Natur und Nachwelt gerecht werden. Es sind notwendige Bedingungen, aber keineswegs Garantien. Während die Regeln 1-4 die Problematik der Globalität und des Zeitdruckes berühren und Regel 6 die Eigenständigkeit kultureller Werte betont, verlangt Regel 5 die weitere Anwendung des bisherigen Rationalitätsprinzips für die meisten wirtschaftlichen Entscheidungen, die Rückwirkungen auf Natur und Nachwelt haben. Dahinter steht die Auffassung, daß die stetige Verbesserung einer effizienten Naturnutzung die Vorausset-

zung für eine gerechte Verteilung der Ressourcen auf die folgenden Generationen darstellt. Dies ist aber nur dann der Fall, wenn die Gesellschaft die Diskontierungsrate nahe bei Null ansetzt, also zugunsten künftiger Generationen auf eigenen Konsum verzichtet und sie gleichzeitig die Grenzen der Akzeptabilität, die in Regel 4 verlangt werden, an nachvollziehbaren und rational begründbaren Kriterien ausrichtet. Diese Bereitschaft und Einsicht kann weder durch den Markt, noch durch irgendein anderes Lenkungssystem „künstlich“ erzeugt werden, es muß aus dem Inneren der heutigen Menschen wachsen. *Dazu sind zwei Dinge notwendig: Zum einen muß den Menschen der Zusammenhang zwischen Konsum, Lebensweise, Risikobereitschaft und Naturnutzung verdeutlicht werden (dies ist eine Bildungsaufgabe), zum anderen muß es zu einer kulturellen Neuorientierung kommen, in der ressourcen- und naturschonendes Verhalten sozial belohnt wird.* Letztlich wird auch dies auf globaler Ebene nur dann seinen Zweck nicht verfehlen, wenn wir auch das Bevölkerungswachstum eindämmen können.

Zum Schluß noch einige Anmerkungen zur Aufgabe der Wissenschaften in diesem Dilemma, zwischen ständig wandelnder Welt und der Suche nach Gewißheit zu vermitteln. Der Philosoph Jürgen Mittelstraß hat die Rolle der Wissenschaft angesichts dieser Situation als „Leonardo-Aufgabe“ gekennzeichnet (Mittelstraß 1992, S. 3ff). Der Descartes'sche Rationalismus reicht nicht aus, um den Herausforderungen der Moderne zu begegnen. Die klassische

Forderung, durch rationales, strategisches Denken, die Folgen des eigenen Handelns zu antizipieren und die Option zu wählen, bei der die geringsten negativen Effekte zu erwarten sind, erweist sich als immer problematischer und schwieriger: Die Unsicherheiten sind einfach zu groß. Die Alternative, im „trial and error“ Prozeß zu lernen und unser Verhalten strategisch den Erfolgen anzupassen, funktioniert angesichts der Globalität von Fehlern (man denke nur an Kernenergie oder Gentechnologie) und der Geschwindigkeit der auslösenden Veränderungen auch immer weniger. Der mögliche Ausweg ist die bewußte Gestaltung der Rahmenbedingungen, unter denen sich das immer auf Unsicherheit beruhende Verhalten vollzieht. Dies ist nach Mittelstraß die Vision des Leonardo-Auftrags an die Wissenschaft.

Was bedeutet das für die praktische Wissenschaft? Wissenschaftliche Folgenforschung kann uns helfen, die Dimensionen und die Tragweite unseres Handelns wie unseres Unterlassens (beides ist in funktionaler Hinsicht gleich wichtig) zu verdeutlichen und Modifikationen vorzuschlagen, die uns ermöglichen, Entscheidungen nach Maßgabe des verfügbaren Wissens und unter Reflexion des erwünschten Zweckes zu treffen. Die wissenschaftliche Abschätzung möglicher Folgepotentiale sowie die nach den Präferenzen der Betroffenen ausgerichtete Bewertung dieser Folgen unter Einbeziehung der damit verbundenen Unsicherheiten können dazu einen Beitrag leisten. Es gilt, durch geschickte Wahl der verfügbaren Optio-

nen, durch Modifikation der technischen Möglichkeiten und durch Antizipation von Werterfüllungen und -verletzungen einige der vorhersehbaren positiven Folgen zu verstärken, einige der negativen zu mildern (ohne sie je ausschalten zu können), aber vor allem Handlungsfreiheit zu erhalten, um bei der späteren Erfahrung überwiegend negativer Auswirkungen flexibel genug zu sein, um auf andere Optionen ausweichen zu können. Diese Überlegung führt zu der Forderung, nicht alles auf eine Karte zu setzen. Diversifizierung und Flexibilität sind zwei zentrale Mittel, um Systeme auch gegenüber immer wieder auftretenden Überraschungen handlungsfähig zu erhalten.

Daraus folgt: Das Ziel der wissenschaftlichen Folgeforschung kann nur darin bestehen, Wissensbestände zu schaffen und zu selektieren, die der Gesellschaft helfen, soziale Systeme anpassungsfähig zu erhalten, d.h. ihnen die strukturellen Voraussetzungen zu gewähren, innovationsfähig und kreativ zu bleiben. Dies ist wahrscheinlich wichtiger und für die intergenerationale Gerechtigkeit von größerer Bedeutung als die Vorratshaltung aller möglicher natürlicher Ressourcen. Eins aber muß dabei immer beachtet werden. Jedes noch so flexible, angepaßte und kreative Sozialsystem ist auf Dauer überfordert, wenn es uns nicht gelingt, die drei Grundprobleme der Moderne: Globalität lokaler Eingriffe, Zeiträffer-effekte der Folgen und exponentielles Wachstum der Bevölkerung in den Griff zu bekommen.

Literatur

- Otto L. Bettman. *The Good Old Days – They Were Terrible*. New York, 1974.
- Andreas F. Fritzsche. *Wie gefährlich leben wir? Der Risikokatalog*. Köln, 1991.
- Ulrich Hampicke. „Neoklassik und Zeitpräferenz: der Diskontierungsnebel.“ In: Frank Beckenbach (Hrsg.), *Die ökologische Herausforderung für die ökonomische Theorie* Marburg, 1991, S. 127-150.
- Jürgen Mittelstraß. „Die Freiheit der Forschung und die Verantwortung des Wissenschaftlers.“ *Zeitschrift für Kardiologie*, 81, Supplement 4 (1992), S. 3-9.
- Hans Mohr. *Natur und Moral: Ethik in der Biologie*. Darmstadt, 1987.
- Ortwin Renn. „Die Bedeutung der Kommunikation und Mediation über Risiken.“ *Umweltrecht in der Praxis*, 6, Heft 4 (1992), S. 275-308.
- Julian L. Simon. „There is no environmental, population, or resource crisis.“ In: G. Tyler-Miller, *Living in the Environment*. Belmont, 1992, S. 29-30.
- Ernst Ulrich von Weizsäcker *Erdpolitik: Ökologische Realpolitik an der Schwelle zum Jahrhundert der Umwelt*. 3. Auflage, Darmstadt, 1992.
- Joachim Weimann. *Umweltökonomik*. Berlin, 1990.
- Aaron Wildavsky. „No Risk is the Highest Risk of All.“ *American Scientist*, 67 (Januar-Februar 1979), S. 32-37.

Prof. Dr. Ortwin Renn ist Vorstandsmitglied der Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg.