

## Gesamteinleitung (Herman E. Daly)

### Paradigmen der politischen Ökonomie

- In der Geschichte der Ökonomie gibt es mehrere Paradigmenwechsel (im Sinne von Thomas Kuhn). Diese Paradigmen waren jeweils von gewissen Grundannahmen gekennzeichnet sowie von bestimmten, nicht überwindbaren „Anomalien“, die letztlich zu ihrer Ersetzung durch andere Paradigmen führten.
  - Merkantilismus (Renaissance): Wohlstand bedeutete „wertvolle Metalle“, leicht konvertierbar in Armeen und nationale Macht. Anomalie: Dieser Wohlstand benötigte eine große Zahl an verarmten Arbeitern.
  - Physiokraten Mitte des 18. Jh. (Frankreich): Naturgesetzliche Fundierung der Ökonomie, Landwirtschaft und Mutter Erde als Quellen allen Wertes. Geld galt als „steril“. Anomalie: Geldvermehrung durch Zins konnte nicht erklärt werden.
  - Klassische Ökonomie: Arbeit als Quelle des Wohlstands, Arbeitsteilung und technologischer Fortschritt als Quelle der Produktivität. Idee der „unsichtbaren Hand des Marktes“ (Wettbewerb) als Verteilungsmechanismus, „automatische“ Wohlstandsmehrung für alle durch Eigennutz („atomistische Individuen“). Anomalie: Elend der Arbeiterklasse, Versagen der „unsichtbaren Hand“.
  - Marxismus: Ausbeutungsbeziehung zwischen *Klassen* von Grundeigentümern, Eigentümern der Produktionsmittel (Kapitalisten) und Lohnarbeitern. Mehrwert verbleibt bei den Kapitalisten. Revolution als unvermeidliches Ergebnis.
  - Neoklassische Ökonomie: Verschiebung des Wertbegriffes vom Arbeitsprodukt zur psychischen Bedürfnisbefriedigung, somit Wert als *subjektiver* Begriff: Wie kann maximale Bedürfnisbefriedigung mit knappen Ressourcen erreicht werden? Anomalie: Arbeitslosigkeit.
  - Keynesianismus: Makroökonomische Vollbeschäftigung, optimale mikroökonomische Allokation von Ressourcen. Mehrung des Bruttoinlandsproduktes als Ziel („den Kuchen größer machen“), Verteilungsfragen traten in den Hintergrund. Anomalie: Immer höhere Produktivität verursacht wiederum die Arbeitslosigkeit, die sie zu verhindern sucht.
- Der aktuelle Paradigmenwechsel in der Ökonomie („gutes Leben in Frieden auf einer endlichen Erde“) kommt interessanterweise eher aus der Physik und Biologie, als aus der Ökonomie selbst, wohl weil Physiker und Biologen sich seit jeder mit der Erde als endlichem, offenen System beschäftigen und nicht erst von einem gegenteiligen Modell lösen müssen.
- „Aristotelische Ordnung“: Gedanken zum Zusammenhang zwischen dem
  - „Grundlegenden Ziel“ („Das Gute“),
  - den „Mittelbaren Zielen“ (Wohlstand, Einkommen, Gesundheit, Wissen, Freizeit),
  - den „Mittelbaren Mitteln“ (Kapital, Arbeit, Rohstoffe, Umwelt) und
  - den „Grundlegenden Mitteln“ (materiegebundene Energie niedriger Entropie)(im Original: ultimate end, intermediate end, intermediate means, ultimate means). Politische Ökonomie hat demnach die Aufgabe, die „Mittelbaren Mittel“ richtig zu bewerten und zur Erreichung der „Mittelbaren Ziele“ geeignet einzusetzen. Über allem steht der Gedanke der „Grundlegenden Verwaltung“ (stewardship), wie die „Grundlegenden Mittel“ eingesetzt werden, um das „Grundlegende Ziel“ zu erreichen.

### Gleichgewichtsökonomie

- Es gibt bedeutsame Unterschiede zwischen reichen und armen Ländern und den reichen und armen Klassen innerhalb dieser Länder. Betrachtet wird dafür das BIP pro Kopf: Wenn Zähler und Nenner wachsen, was wächst dann eigentlich, und mit welcher Rate?
- Ergebnis: BIP-Wachstum in armen Ländern dient vorwiegend der Befriedigung von Grundbedürfnissen (geringe ökologische Auswirkung), BIP-Wachstum in reichen Ländern dient vorwiegend der Befriedigung von künstlich erzeugten Sekundärbedürfnissen (hohe ökologische Auswirkung). Daraus folgt: BIP-Wachstum in armen Ländern ist gut, in reichen Ländern schlecht. Bevölkerungswachstum ist in beiden schlecht.
- *Längeres Zitat des klassischen Ökonomen John Stuart Mill zu einer Gleichgewichtsökonomie, die dieser durchaus begrüßt, da ein „Stillstand“ der Ökonomie keineswegs einen Stillstand der menschlichen Entwicklung bedeute, zumal industrielle Verbesserungen eigentlich die Arbeitsverringerung als legitimes Ziel hätten.*
- Die ökonomische Entwicklung der letzten hundert Jahre sieht anders aus, und die meisten Ökonomen stehen diesen Ideen Mills feindselig gegenüber.

- „Gleichgewicht“ bedeutet einen konstanten Bestand an physischem Wohlstand (Kapital) sowie einen konstanten Bestand an Menschen (Bevölkerung). Da ein steter Durchfluss an beidem herrscht (Investition, Verbrauch, Geburt, Sterben), gilt das nur als *dynamisches* Gleichgewicht. Sowohl auf der Input- wie auf der Outputseite gibt es jeweils zwei Größen: Materie und Energie. Für die Materie gilt: Auf der Inputseite droht das Risiko der Verknappung, auf der Outputseite das der Umweltverschmutzung.
- Dieser Durchfluss kann hoch oder niedrig sein. Ziel ist offensichtlich ein möglichst niedriger Durchfluss für beide: Hohe „Lebenserwartung“ für Güter und Menschen, möglichst wenig Zeit für Produktion, somit Freizeit. Hinzu kommen *praktische* Gründe, die gegen einen hohen Durchfluss sprechen: Müllproduktion, Umweltverschmutzung. Dem kann grundsätzlich durch Recycling entgegengewirkt werden (Nachahmung des natürlichen Kreislaufs von Wachstum und Verrottung). Außerdem gibt es möglicherweise bald mit der Kernfusion eine unerschöpfliche Energiequelle. Das größere Problem ist „Überschusswärme“, die aus der Verbrennung fossiler Rohstoffe entsteht und nicht entweichen kann [Anmerkung Siemoneit: Das größere Problem sind die Treibhausgase, das Problem der Abwärme ist eher ein lokales (Ballungsräume, Kühlwasser von Kraftwerken).].
- Es gibt ein Optimum für die Kombination aus Recycling und „frischen“ Rohstoffen, da sowohl das eine wie das andere in Reinform zu teuer ist, ökologisch wie ökonomisch. [Anmerkung Siemoneit: Schwache Argumentation]
- Die Forderung nach Gleichgewichtsökonomie ergibt sich nach der klassischen Ökonomie eher aus der Verknappung auf der Inputseite, allerdings sieht es heute eher nach einem Problem auf der Outputseite aus (Verschmutzung), denn auf der Inputseite gibt es ein privates Interesse an der Minimierung der Kosten, auf der Outputseite hingegen werden die Kosten externalisiert. Ich nenne das den „unsichtbaren Fuß des Marktes“: Während bei Adam Smith’s „unsichtbarer Hand“ der Eigennutz unabsichtlich dem Gemeinwohl zugute kommt, zertritt beim „unsichtbaren Fuß“ der Eigennutz das Gemeinwohl in Stücke. Privates Eigentum und private Nutzung bewirken unter Wettbewerbsbedingungen die „unsichtbare Hand“, öffentliches Eigentum und unregelmäßige private Nutzung hingegen den „unsichtbaren Fuß“. Und öffentliches Eigentum mit öffentlichen Regeln für die Nutzung bewirken, dass die Hand und der Fuß des Handelnden sichtbar werden.

### Ökonomische und soziale Folgerungen des Gleichgewichts

- Die Folgerungen sind enorm und revolutionär. Produktion und Konsum müssen minimiert, nicht maximiert werden. Der Bestand darf nicht wachsen, demzufolge kann die Auseinandersetzung über die Verteilung nicht wie bisher über Wachstum vermieden werden. Das Argument der Ungleichheit des Wohlstandes, das bisher als notwendig für Sparen, Investition und Wachstum angesehen wurde, verliert seine Kraft. Ungleichheit lässt sich ethisch nicht mehr vertreten. Wie soll durch Innovationen gewonnene Freizeit verteilt werden, wenn nicht auf der Basis einer Gleichheitsidee? Man könnte auch sagen: Gleichgewicht verschiebt den Fokus von den Umwelt- auf die moralischen Ressourcen.
- Eine andere Analogie bezieht sich auf die ökologische Entwicklung: Gegeben sei ein Ökosystem mit Biomasse  $B$ . Im „jungen Aufbauzustand“ wird versucht, mit dieser Größe  $B$  den Produktionsfluss zu *maximieren*:  $P/B = \max$ . Im „reifen Pflegezustand“ wird versucht, den Bestandspflegeaufwand und damit den Produktionsfluss zu *minimieren*:  $B/P = \max$ . Die Kardinaltugenden der Vergangenheit werden auf einmal zu den Todsünden der Gegenwart.
- Über die „Flussbegrenzung“ kommt man zu Wachstum nur noch in zwei Bereichen: Stofflose Dienstleistungen und Freizeit. Bisher dominierten Güterreichtum und Zeitarmut, die Folge waren Freizeitstress und Versuche, auch die Freizeit effizient zu nutzen, bis hin zum unbewussten Vokabellernen im Schlaf. Das könnte sich jetzt umkehren.
- Zusätzliches Mittel: Ökosteuern auf Verschmutzung.  
Zusätzlicher Aspekt: Materialumwidmung – „Produkte für Reiche“ mit marginalem Nutzen könnten ersetzt werden durch „Produkte für Arme“, die viel mehr Nutzen davon haben.
- Die gerechte Verteilung von Gütern, Arbeitszeit und Freizeit ist *das* zentrale Problem der Gleichgewichtsökonomie. Arbeit kann nicht mehr als Maßstab für die Verteilung funktionieren.
- Welche Institution könnte das Gleichgewicht überwachen, bei möglichst wenig Einschränkung persönlicher Freiheit? „Sozialismus“ wird nicht die Antwort sein, denn der hat das gleiche Problem: Wirtschaftswachstum ist herausragend wichtig in sozialistischer Theorie und Praxis.

### Eine politische Ökonomie endlicher Wünsche und des Nichtwachstums entsteht

- Eine wachsende Zahl von Ökonomen drückt ihr Missfallen über die Wachstumsideologie aus, aber die meisten hängen ihr noch an – und der Idee der unbegrenzten Wünsche. Eine Reihe von Wirtschafts-„gütern“ steigert das BIP, obwohl sie definitiv wohlstandsverringern sind (Unfälle, Schadensbeseitigungen) – das müsste man eher als „Schwellung“ bezeichnen denn als „Wachstum“. Auch die immer geringere Lebensdauer von Gütern ist zwar nicht theoretisch zwingend, aber praktische Realität: Jeder Anreiz geht in diese Richtung. Aber warum eigentlich? Das ist die historisch bedingte Art und Weise der Verteilung.

- Keynes unterscheidet zwei Klassen von Bedürfnissen: Absolute und relative. Die ersteren empfinden wir unabhängig von der Situation unserer Mitmenschen, die letzteren, um uns über unsere Mitmenschen zu erheben, und diese sind es, die unstillbar sind. Sie liegen immer *über* dem Durchschnitt, Bedürfnisse der Eitelkeit. Die beiden Klassen in einen Topf zu werden und allgemein von „unstillbaren Bedürfnissen“ zu sprechen, trübt nur den Blick. Gleichnisse zur Eitelkeit standen bereits in der Bibel.

## 1. Das Entropiegesetz und das Ökonomische Problem (Nicholas Georgescu-Roegen)

### I

- Es ist schon ein seltsames Ereignis in der Geschichte der Ökonomie, dass Jahre nachdem das mechanistische Weltbild seine Vorherrschaft in der Physik und seinen Einfluss in der philosophischen Welt eingebüßt hat, die Begründer der Neoklassischen Schule sich daranmachen, eine ökonomische Wissenschaft nach dem Vorbild der Mechanik zu errichten – in den Worten von Jevons, als „die Mechanik des Nutzens und des Eigennutzes“.
- Das Standardbild des ökonomischen Prozesses in allen Lehrbüchern ist ein Kreislauf, eine Pendelbewegung zwischen Produktion und Konsum innerhalb eines geschlossenen Systems. Die Verbindung zur Natur als Materiallieferant wird vernachlässigt. Auch die marxistischen Ökonomen schwören darauf, dass die Gaben der Natur ein Geschenk sind.

### II

- Wir betrachten den ökonomischen Prozess von einem rein physikalischen Standpunkt aus. Menschen können weder Materie noch Energie erzeugen oder vernichten. Das ist der Erste Hauptsatz der Thermodynamik. Offensichtlich kann die materielle Veränderung zwischen Input und Output ausschließlich *qualitativer* Natur sein. Etwas drastisch könnte man sagen: Am Anfang stehen wertvolle Ressourcen, am Ende kommt wertloser Müll heraus. Thermodynamisch gesprochen: Materie betritt den ökonomischen Prozess in einem Zustand *niedriger Entropie* und verlässt ihn in einem Zustand *hoher Entropie*.
- Entropie ist ein schwer zugänglicher Begriff, sogar für Physiker. Sie wird in diesem Zusammenhang einigermaßen verständlich definiert als „ein Maß für die nichtverfügbare Energie eines thermodynamischen Systems“. Energie existiert grundsätzlich in zwei verschiedenen Zuständen: *Verfügbare* Energie, die für Menschen nutzbar ist, und *nichtverfügbare* Energie, die Menschen nicht nutzen können. Die chemische Energie aus einem Stück Kohle ist verfügbare Energie, denn man kann sie in Wärme oder mechanische Arbeit umwandeln. Aber die riesige Menge an Energie, die in den Ozeanen steckt, ist nichtverfügbare Energie. [Anmerkung Siemoneit: Am Ende dieses Dokumentes gibt es einen Zusatz von mir zum Thema „Entropie“]
- Die Verbrennung der Kohle erzeugt oder vernichtet nicht ihre chemische Energie, aber es verteilt sie in Form von Wärme, Rauch und Asche. Sie wurde zu nichtverfügbarer Energie „verschlechtert“. Verfügbare Energie ist also konzentriert („geordneter Zustand“), nichtverfügbare mehr oder weniger gleichmäßig verteilt („ungeordneter Zustand“).

### III

- Die Anerkennung der Tatsache, dass Wärme nur vom wärmeren zum kälteren Körper fließt, wird in ihrer Bedeutung noch übertroffen durch die Erkenntnis, dass der Prozess der gleichmäßigen Verteilung von Energie in einem geschlossenen System (Diffusion) nicht ohne äußeren Eingriff wieder rückgängig gemacht werden kann. Ein einmal geschmolzener Eiswürfel formt sich von selbst nicht wieder neu. Das ist der Zweite Hauptsatz der Thermodynamik, alias Entropiegesetz.
- Die Betrachtung eines geschlossenen Systems ist dabei unabdingbar. Stellen wir uns einen Raum mit einem Herd vor, auf dem gerade ein Wasserkessel gekocht hat. Das Entropiegesetz besagt, dass sich dessen Wärme nun im Raum verteilt, bis alles eine einheitliche Temperatur hat (thermodynamisches Gleichgewicht).
- Das Entropiegesetz besagt auch, dass dann das Wasser nicht von selbst wieder zu kochen anfängt. Aber wir können den Herd wieder einschalten. Dadurch verletzen wir allerdings nicht das Entropiegesetz, denn wir bringen verfügbare Energie niedriger Entropie von außen in das System. Die Verringerung der Entropie im Raum geschieht also unweigerlich auf Kosten einer noch größeren Erhöhung der Entropie außerhalb.
- Jeder lebende Organismus strebt danach, seine eigene Entropie konstant zu halten (oder sogar zu verringern). Dazu saugt er niedrige Entropie aus seiner Umgebung, um die permanente und unvermeidliche Erhöhung der eigenen Entropie (der jedes materielle Objekt unterliegt) zu kompensieren. Aber die Entropie des Gesamtsystems nimmt unweigerlich zu. Tatsächlich muss die Entropie in einem System schneller zunehmen, wenn Leben vorliegt, als wenn es nicht vorliegt. Die Tatsache, dass jeder lebende Organismus gegen die Entropiezunahme seiner eigenen materiellen Struktur ankämpft, ist wohl eine charakteristische Eigenschaft von Leben an sich.

- Praktisch alle Lebewesen leben von niedriger Entropie, die sie in dieser Form in ihrer unmittelbaren Umgebung vorfinden. Menschen sind die hervorstechende Ausnahme: Sie kochen ihr Essen und wandeln Rohstoffe in mechanische Arbeit oder verschiedene nützliche Objekte um. Auch dabei darf man sich nicht verwirren lassen: Ein Stück reines Kupfer hat eine geringere Entropie als das Erz, aus dem es gewonnen wurde, aber das bedeutet keineswegs, dass die menschliche *ökonomische* Aktivität sich dem Entropiegesetz entziehen könnte. Die Verarbeitung des Erzes verursacht *insgesamt* eine mehr als kompensierende Zunahme der Entropie. Es gibt unter Ökonomen den Spruch, dass es nichts wirklich umsonst gibt. Aus dem Entropiegesetz folgt, dass die biologische Wirklichkeit und ihre menschliche ökonomische Fortsetzung noch viel rauer ist. Die Entropiekosten jeder biologischen oder ökonomischen Unternehmung sind immer höher als das Ergebnis – es bleibt stets ein unvermeidliches entropisches Defizit.

#### IV

- Das entscheidende Ergebnis des ökonomischen Prozesses ist jedoch nicht wertloser Müll, sondern – Lebensfreude. Wenn wir die Existenz dieses Flusses nicht anerkennen, sind wir nicht in der Welt der Ökonomie. Und letztlich besitzt jedes Objekt von ökonomischem Wert – ob eine Frucht von einem Baum, ein Kleidungsstück, ein Möbel – eine geordnete Struktur, also niedrige Entropie.
- Somit dreht sich jede ökonomische Anstrengung um niedrige Entropie. Und niedrige Entropie ist knapp, aber in einem anderen Sinne als Grund und Boden nach Ricardo: Ein Stück Kohle kann nur einmal verwendet werden. Und jede Maschine (auch jede biologische) verschleißt und muss irgendwann einmal *ersetzt* werden, was zu zusätzlicher Entropiezunahme führt. Somit ist die Entnahme von natürlichen Ressourcen nichts, was historisch unsichtbar bleibt (not an activity that makes no history), ganz im Gegenteil, es ist der wichtigste langfristige Aspekt des menschlichen Schicksals.
- Der ökonomische Prozess ist somit fest verankert auf einer materiellen Grundlage, die wiederum definierten Beschränkungen unterliegt. Diese Beschränkungen sind verantwortlich für die unidirektionale, irreversible Entwicklung jedes ökonomischen Prozesses. In der ökonomischen Welt zirkuliert nur Geld hin und her zwischen den ökonomischen Sektoren. In der Rückschau scheint es, dass sich Ökonomen beider Glaubensrichtungen dem schlimmsten ökonomischen Fetisch gebeugt haben – dem Geldfetisch.

#### V

- Die Denkmuster der Ökonomie folgen – mit einiger Verspätung – den Paradigmen der Naturwissenschaften. Die Industrielle Revolution zeigte, was der Mensch mit Maschinenhilfe erreichen kann, und in der Folge konzentrierte sich die ganze Aufmerksamkeit auf die Fabrik und erzeugte und verstärkte eine Ehrfurcht für die Macht der Technologie und der Wissenschaft. Von einem solchen erhabenen Sockel aus konnte man sich natürlich nicht mehr vorstellen, dass es noch irgendwelche ernsthaften Hindernisse für die Menschheit gab.
- Die nüchterne Wahrheit sieht anders aus. Der Mensch ist nur eine zeitliche und räumliche Fußnote in der Natur und im Weltall, empfindlich abhängig von den Umweltbedingungen. Schon immer hatte er die Hoffnung, endlich eine sich selbst in Gang haltende Kraftquelle zu finden. Die Erfindung der Elektrizität, dann der Kernenergie nährte diesen Glauben.
- Mit Naturwissenschaftlern, die predigten, der Mensch könne all diese Beschränkungen überwinden, gefolgt von Ökonomen, die den ökonomischen Prozess von der Umwelt abkoppelten, konnte niemand bemerken, dass die Produktion immer „größerer und besserer“ Produkte zwangsläufig zu „größerem und besserem“ Abfall führt. Jetzt sind alle ganz erstaunt, aber sogar heute scheint niemand einsehen zu wollen, dass der tiefere Grund in der entropischen Natur des ökonomischen Prozesses liegt. Heute wollen uns die Umweltexperten allen Ernstes Maschinen und chemische Reaktionen verkaufen, die keinen Abfall produzieren, oder versprechen uns das Heil durch ständiges Recycling. Recycling ändert jedoch nichts an der Tatsache, dass wir stets eine größere Menge niedriger Entropie verbrauchen, um die Entropie in unserem zu recycelnden Gut zu verringern. Recycling gibt es nicht umsonst, genauso wenig wie eine abfallfreie Industrie.

#### VI

- Die Menschen zugängliche verfügbare Energie hat zwei Quellen: Einen *Bestand*, nämlich die Rohstoffvorräte, und einen *Fluss*, nämlich die Sonnenstrahlung. Sie haben charakteristische Unterschiede:
  - Während wir die Rohstoffvorräte praktisch in beliebig kurzer Zeit verbrauchen können, haben wir keinen Einfluss auf die Menge der Sonnenstrahlung und können auch zukünftige Sonnenstrahlung nicht *heute* nutzen.
  - Sonnenstrahlung ist über die Photosynthese die primäre Quelle des Lebens auf der Erde.
  - Nur aus Rohstoffen können wir Werkzeuge fertigen.
  - Der gesamte Rohstoffvorrat der Erde ist armselig klein, der Energievorrat entspricht einigen Tagen Sonneneinstrahlung auf die Erde.

- Das wirft ein neues Licht auf das Bevölkerungsproblem: Wie lange kann eine gegebene Weltbevölkerung – egal wie groß – erhalten und ernährt werden? Dank einer immer stärker mechanisierten Landwirtschaft anscheinend immer mehr und immer länger. Aber betrachten wir das mal unter entropischen Gesichtspunkten.
- Die Ersetzung von Zugtieren durch Traktoren verschiebt den Bedarf an Zufuhr von niedriger Entropie von der Sonne zu den Rohstoffen. Der Ochse „fährt“ mit Gras, der Traktor mit Öl. Das gleiche gilt für den Übergang von natürlichem Dung zu Kunstdünger. Auf lange Sicht ist das unökonomisch: Die Menschheit macht sich mehr und mehr abhängig von der knapperen ihrer beiden Quellen niedriger Entropie. Es könnte sogar in eine echte Sackgasse führen, wenn die Tierarten der traditionellen Landwirtschaft aussterben sollten.
- In Kürze kann man sagen: Je höher der Grad an wirtschaftlicher Entwicklung, desto kürzer wird die Zeitspanne menschlichen Lebens auf der Erde – es sei denn, wir werden irgendwann wieder Jäger und Sammler.

## VII

- Jedes Mal, wenn wir einen Cadillac produzieren, machen wir das auf Kosten zukünftiger Menschenleben. Wirtschaftliche Entwicklung ist gut für uns jetzt, aber gegen die Interessen der Menschheit insgesamt, falls man das möglichst lange Überleben der Menschheit als Ziel betrachtet.
- Die Vorstellung, dass der Mensch klüger ist als die Natur und daher ihren Job übernehmen sollte, macht deutlich, dass die menschliche Eitelkeit und das Selbstbewusstsein der Gelehrten nie ihre Grenzen kennen werden. Aufgrund ihrer biologischen Natur interessieren sich Menschen bestenfalls für die Nachkommen einiger Generationen. Man muss weder zynisch noch pessimistisch sein, wenn man daran glaubt, dass die Menschheit ihren gegenwärtigen Luxus nicht aufgeben wird, um den Menschen in einigen Tausend Jahren das Leben zu erleichtern. Anscheinend ist die Menschheit dazu bestimmt, ein kurzes, aber aufregendes Leben zu haben. Sollen weniger ehrgeizige Arten doch eine lange, aber ereignisarme Existenz haben.
- Weil diese Kräfte extrem langsam wirken, neigen wir dazu, sie zu ignorieren oder zu unterschätzen. Aber gerade die langfristigen Kräfte sind entscheidend für das Schicksal.
- Eine Möglichkeit, die zu einer Entschärfung des Rohstoffproblems führen könnte, wäre die verstärkte technische Nutzung von Sonnenenergie. Das wäre sicherlich ein Durchbruch für das Entropieproblem der Menschheit. Recycling und Beseitigung von Umweltverschmutzung würden weiterhin geringe Entropie verbrauchen, zumindest aber nicht mehr auf der Basis der schnell erschöpfenden Rohstoffvorräte der Erde.

## 5. Die Ökonomie des zukünftigen Raumschiff Erde (Kenneth E. Boulding)

- Das Bild des Menschen von sich selbst und seiner Umwelt hat sich gewandelt. Die ersten Menschen und Menschen früher Zivilisationen meinten, in einer buchstäblich unendlichen Ebene zu wohnen. Immer gab es so etwas wie eine Grenze (frontier), d. h. man konnte immer woanders hingehen, wenn es dort, wo man war, aus irgendeinem Grund nicht mehr ging. Das Bild der Grenze ist vermutlich eines der ältesten Bilder der Menschheit.
- Bereits die Griechen hatten erste Ahnungen, aber erst im Mittelalter wurde es allgemein akzeptiert, dass die Erde eine Kugel ist. Ins Bewusstsein der breiten Öffentlichkeit gelangte das eigentlich erst durch den zweiten Weltkrieg und die Luftfahrt im 20. Jahrhundert – und die moralischen, politischen und psychologischen Anpassungen des Übergangs von der unendlichen Ebene zur abgeschlossenen Kugel haben wir immer noch nicht vollzogen.
- Besonders die Ökonomen haben Schwierigkeiten mit dem Übergang von der offenen zur abgeschlossenen Erde. In einem offenen System wird eine Struktur durch einen Durchsatz von Input zu Output aufrechterhalten. In einem abgeschlossenen System ist der Output einer Stufe immer verbunden mit dem Input einer anderen, es gibt in dem Sinne kein Außen. Solche abgeschlossenen Systeme sind gemäß menschlicher Erfahrung sehr selten, eigentlich per definitionem nicht erfahrbare. Alle Lebewesen sind offene Systeme, sie nehmen auf und geben ab, ebenso alle menschlichen Gesellschaften, die sich sogar auf diese Weise selbst erhalten (Leben und Sterben).
- Biologische Systeme altern, sie können sich nicht ewig aufrechterhalten. Es gibt offensichtlich Outputs, die nicht durch Input ersetzt werden können.
- Systeme können offen oder geschlossen sein in Hinsicht auf Inputs und Outputs. Drei wichtige Bereiche sind Materie, Energie und Information. Die derzeitige Weltwirtschaft ist offen in Hinsicht auf alle drei. Die Weltwirtschaft oder „Ökonosphäre“ kann man sich vorstellen als Untermenge der „Weltmenge“. Die Ökonosphäre enthält den Kapitalstock, also alle Objekte, Menschen, Organisationen etc., die für den wirtschaftlichen Austausch wichtig sind. Die Flüsse im einzelnen:
  - In Bezug auf Materie sehen wir Objekte aus dem nicht-ökonomischen Bereich in den Produktionsprozess einfließen und, wenn ihr ökonomischer Wert Null geworden ist, auch wieder heraus in den nicht-ökonomischen Bereich, z. B. das Meer oder die Atmosphäre.

- Bezüglich der Energie sehen wir einen Input von verfügbarer Energie aus Sonnenenergie oder Rohstoffen und einen Output an nichtverfügbarer Energie, meistens als Abwärme. Der Kapitalstock an Rohstoffen ermöglicht es uns seit etwa zwei Jahrhunderten, deutlich mehr zu verbrauchen als „normalerweise“ zur Verfügung stünde.
- Bei der Information ist der Durchfluss etwas komplizierter. Der größte Teil an Information kommt nicht von außerhalb (obwohl das Licht aus dem Weltall schon immer unser Weltbild stark beeinflusst hat), sondern wird auf der Erde erzeugt, und davon das meiste vom Menschen selbst. Input erfolgt durch Geburt, Erziehung und Lebenserfahrung, Output durch Altern und Tod.
- Vom Standpunkt des Menschen ist die Information der wichtigste dieser drei Bereiche. Materie erhält nur dann Bedeutung und betritt die Sozio- oder die Ökonosphäre, wenn sie ein Objekt menschlichen Wissens wird. Kapital kann man sich als materialisiertes Wissen vorstellen. Die Kumulation von Wissen ist der Schlüssel zu menschlicher Entwicklung. Diese Vorrangstellung von Wissen sieht man sehr klar, wenn man betrachtet, was nach dem 2. Weltkrieg in Japan und Deutschland passiert ist: Der materielle Kapitalstock wurde verhältnismäßig schnell wiederhergestellt, weil das Wissen nicht zerstört war.
- Das Konzept der Entropie lässt sich auf alle drei Bereiche anwenden. In Bezug auf Materie gibt es die entropischen Prozesse der Verteilung und die antientropischen Prozesse der Konzentration, die möglich sind, wenn wir Energie zuführen. Auf diese kann man tatsächlich zu einem geschlossenen Stoffkreislauf kommen. In Bezug auf Energie können wir leider dem erbarmungslosen Zweiten Hauptsatz der Thermodynamik nicht entkommen. Früher oder später werden wir mit dem haushalten müssen, was wir von der Sonne erhalten. Kernspaltung und Kernfusion können daran nicht grundsätzlich etwas ändern. Allerdings könnte sich die Lage deutlich vereinfachen, wenn wir effizientere Umwandlungen von Sonnenenergie in andere, einfachere zu handhabenden Energieformen bewerkstelligen. Für den Bereich der Information ist die Lage verwirrend [...]
- Die abgeschlossene Erde der Zukunft benötigt ökonomische Prinzipien, die sich um einiges von denen der offenen Erde der Vergangenheit unterscheiden. Die offene Ökonomie kann man als „Cowboy-Ökonomie“ bezeichnen, symbolhaft für die unendliche Ebene, rücksichtslos, ausbeuterisch, romantisch und gewaltsam. Die zukünftige geschlossene Ökonomie kann man als „Raumfahrer-Ökonomie“ bezeichnen, symbolhaft für das Raumschiff Erde, ohne unbegrenzte Depots für Entnahme noch für Verschmutzung, und wo der Mensch seinen Platz in einem zyklischen System finden muss. Während in der Cowboy-Ökonomie der ökonomische Erfolg als Maximierung des Durchflusses betrachtet werden kann (gemessen als BIP), ist es in der Raumfahrer-Ökonomie gerade das Gegenteil (gemessen als Eigenart, Umfang, Qualität und Komplexität des Kapitalstocks).
- Viele offene Fragen betreffen den Punkt, ob menschliche Wohlfahrt eher als Bestand oder als Fluss betrachtet werden muss. Ist der Vorgang des Essens gut, oder das Sattsein? Zählt der Bestand an nützlichen Dingen oder ihre Abnutzung? Ich neige eher zur Bestandsauffassung. Wohlfühlen entsteht danach durch ein Auffüllen eines gesunkenen Bestandes. Dadurch wird der Konsum überhaupt nicht mehr erstrebenswert. Unendlich haltbare Dinge wären danach der Gipfel des Erfolgs.
- Hier sollte man aber mal innehalten. Ist nicht der Konsum als solcher eine Freude? Wollen wir beispielsweise im Schlaf intravenös ernährt werden? Hinzu kommt das menschliche Verlangen nach Abwechslung. All diese Fragen wurden von der Ökonomie bisher total vernachlässigt.
- Mit der Frage „Was hat die Nachwelt je für mich getan?“ kann man Schlemmerei und ein lustiges Leben begründen und die Nachwelt Nachwelt sein lassen. Antworten darauf sind immer schwierig und eiern häufig mit vagen ethischen Prinzipien herum. Die einzige Antwort kann meines Erachtens sein, dass die Identifizierung mit einer Gemeinschaft, die sich aus der Vergangenheit in die Zukunft fortsetzt, per se erstrebenswert ist. Es gibt eine Menge historischer Beispiele, wo Gesellschaften, die das Band zu ihrer Nachwelt und ein positives Bild ihrer Zukunft verloren haben, auch in der Gegenwart ihre Probleme nicht mehr lösen konnten und zerfielen.
- [...]

## **7. Gleichgewichtsökonomie: Aufbruch zu einer politischen Ökonomie des biophysikalischen Gleichgewichts und moralischen Wachstums (Herman E. Daly)**

### **Wachstumsreich**

- „Wachstumsreich“ (Growthmania) ist ein unzureichendes Schimpfwort für das Paradigma oder Gedanken-gut, welches Wachstum immer an die erste Stelle setzt. Es ist nie genug. Die Ratgeber des US-Präsidenten empfehlen es, aber es ist überall – Breschnew, Castro und Franco erhalten die gleichen Ratschläge. Wachstumsreich ist eine Ökumene. Die Frage „Wann übersteigen die Kosten des Wachstums den Nutzen?“ wird gar nicht erst beantwortet. Niemand bemisst diese Kosten. Noch schlimmer: Bekannte Kosten werden sogar

noch zum BIP addiert. Knappheit wird so zum Wohlstand, weil der Preis steigt, so dass auch noch alle glauben, es gehe uns besser, während es uns in Wahrheit schlechter geht. Und es wird ungleich verteilt: Der Nutzen geht hauptsächlich an die Reichen, und die Kosten werden von den Armen getragen.

- Wachstum ist die übliche Antwort auf alle Probleme: Armut, Arbeitslosigkeit, Inflation, Außenhandelsbilanz, Verschmutzung und ausgebeutete Vorkommen. Krieg? Wir müssen wachsen, um stark zu sein, und haben Eisen *und* Butter. Kurz: Um den Kuchen zu haben und zu essen, müssen wir ihn größer machen. Aber man kann eine durch die Behandlung verursachte Krankheit nicht heilen, indem man die Dosis erhöht!
- Das Wachstums-Paradigma hat ausgedient. Es ist eine senile Ideologie und sollte unsentimental zu Grabe getragen werden. In der Terminologie von Thomas Kuhns Buch „The Structure of Scientific Revolutions“ hat sie sich innerhalb ihrer eigenen Beschränkungen erschöpft, und es bedarf eines Paradigmenwechsels. Was wird das neue Paradigma sein? Ich schlage vor, dass es einer Idee aus der Klassischen Ökonomie sehr ähnlich sein muss, die nie den Status eines Paradigma erhalten hat, außer eines kurzen Kapitels in John Stuart Mills „Principles of Political Economy“. Es ist die Idee einer Gleichgewichtsökonomie.

## Das Gleichgewicht

- Die Gleichgewichtsökonomie ist gekennzeichnet durch konstante Bevölkerung und konstanten physischen Wohlstand, aufrechterhalten auf einem bestimmten erwünschten Niveau durch einen „minimalen“ Durchfluss, d. h. Geburten- und Sterberate so gering wie möglich, und Produktion und Konsum auch, möglichst lange Lebensdauer des Bestandes. Der erste Teil der Definition (konstante Bestände) geht auf Mill zurück, der zweite („minimaler“ Durchfluss) auf einen klassischen Text von Kenneth Boulding von 1949.
- Die Notwendigkeit ergibt sich ganz simpel aus der Endlichkeit der Welt, es ist eine physikalische Notwendigkeit. Das Ökosystem ist ein Gleichgewichtssystem. Selbst wenn wir uns auslöschen, ist das Ergebnis ein Gleichgewichtszustand. Damit sind wir näher an einer klassischen als an einer neoklassischen Definition.
- Über kurz oder lang wird man diesen Paradigmenwechsel akzeptieren, weil er allzu logisch und einfach ist. Ein zusätzliches Argument ist die Weltbevölkerung: Wer akzeptiert, dass sie nicht mehr weiter wachsen darf, muss auch das Wirtschaftswachstum ablehnen. Wie kann man das erreichen? Dazu müssen wir uns vier Fragen stellen:
  1. Welches ist das erwünschte Wohlstandsniveau?  
Da das auf die Frage nach dem individuellen Lebensstandard hinausläuft, wird die alte Frage nach der optimalen Bevölkerungszahl daraus. Wichtig wäre erst mal, überhaupt ein Gleichgewicht zu erreichen – das Niveau ist zunächst zweitrangig. Dann kann man sich von dort weiter vorarbeiten.
  2. Welches ist der optimale Durchfluss?  
„So niedrig wie möglich“, auf jeden Fall „Weniger als jetzt“. Auch hier wäre ein Anfang wichtiger als eine absolute Aussage.
  3. Über welchen Zeitraum wird die (mittlere) Konstanz gemessen?  
Auch das ist schwierig zu sagen [...]
  4. Welches ist die optimale Übergangsrate von der Wachstumsökonomie zur Gleichgewichtsökonomie?  
Auf jeden Fall eine, die unser System nicht abwürgt, damit wäre nichts gewonnen. Aber ich halte es für unwahrscheinlich, dass wir zu schnell werden. Je früher wir beginnen, desto besser, das gilt für alle Fragen.
- Es ist nicht überraschend, dass diese vier Optima nicht präzise definiert werden können. Aber die Richtung ist klar, auch wenn die Größe vage bleibt. Wir sollten uns damit nicht herausreden. Interessanter sind sowie so die Fragen nach den Mitteln:
  - Geeignete Technologien
  - Geeignete soziale Steuerungsinstitutionen für die Aufrechterhaltung des Wohlstandsniveaus, die Konstanthaltung der Bevölkerung sowie die Verteilung des konstanten Wohlstands an die konstante Bevölkerung
- Ziel von Produktion muss ähnlich wie in der Medizin die immer weitere Erhöhung der Lebensdauer sein: Haltbarkeit, Reparaturfähigkeit, Recyclingfähigkeit. Die Eigenschaft Kompostierbarkeit scheint dem Streben nach Haltbarkeit zu widersprechen, aber letztlich sind wir nicht an der Haltbarkeit des Mülls interessiert, sondern an der Aufrechterhaltung des Wohlstandes. Materie soll möglichst lange nützlich sein und möglichst kurz Abfall.
- Eine extrem interessante technologische Möglichkeit ist die „Fusions-Fackel“ (fusion torch). Ein ultraheißes Plasma in einem Magnetfeld erzeugt Energie für Elektrizitätsgewinnung. Müll wird in das Plasma geworfen und somit in seine Elemente zerlegt, die dann getrennt und elektromagnetisch wieder eingesammelt werden. Es bleibt der unvermeidliche Effekt der thermischen Verschmutzung, aber das kann durch eine kaskadierende Abwärmenutzung zumindest minimiert werden. Es gibt noch einen Haufen technischer Probleme, aber als Idee passt es hervorragend zur Gleichgewichtsökonomie. [Anmerkung Siemoneit: Räusper ...]

## Soziale Institutionen

- Ziel ist jeweils eine minimale Einschränkung der persönlichen Freiheit. Makrostabilität mit Raum für Mikrovariabilität.

### 1. Konstante Bevölkerung

- Ein genialer Vorschlag stammt von Kenneth Boulding (1970), leider wurde er mehr als Witz betrachtet: Die Ausgabe von Kinderlizenzen an Individuen. Jeder Mensch würde eine Lizenz für 1,1 Kinder erhalten (oder wie viel auch immer für die Konstanzhaltung notwendig wäre). Diese Lizenzen wären frei handelbar. Vorteile: Das Recht auf Kinder wäre somit zunächst gleich verteilt, den Rest würden unkompliziert Angebot und Nachfrage regeln. Wer Kinder ohne Lizenz bekommt, würde finanziell bestraft.  
Das hätte noch eine ganze Reihe weiterer Vorteile: Unfruchtbare könnten wenigstens ihre Lizenz verkaufen, und überhaupt könnten jene, die Lizenzen abzugeben haben, sie vorzugsweise an jene geben, die ihrer Ansicht nach gute Eltern sind, und damit die Qualität der nächsten Generation beeinflussen.
- Es gibt zwei zu erwartende Einwände gegen einen solchen Vorschlag:  
„Es ist ungerecht, die Reichen sind im Vorteil.“ Natürlich sind die Reichen im Vorteil, das sind sie immer. Aber das ist eigentlich kein Argument gegen den Vorschlag, sondern gegen Arm und Reich, und das wird weiter unten noch behandelt.  
„Was machen wir mit gesetzesbrecherischen Eltern und ihren illegalen Kindern?“ Man könnte die Kinder zur Adoption freigeben und die Eltern bestrafen, aber so oder so funktioniert das ganze Modell nur, wenn ein Großteil der Bevölkerung es moralisch akzeptiert. Auch müsste Empfängnisverhütung allgemein bekannt und akzeptiert sein. Aber das betrifft *jedes* Modell der Geburtenkontrolle. Moral spielt hier eine so große Rolle, dass das weiter unten noch betrachtet wird.
- Bouldings Plan würde sehr geradlinig objektive Schranken einführen. Der Vorteil wäre, dass es keinen moralischen Druck geben würde, typischer Nachteil aller „freiwilligen Appelle“. Und Veränderung wäre keineswegs ausgeschlossen: Sollten sich die Präferenzen der Menschen den Erfordernissen anpassen, würde der Preis für die Lizenzen gegen Null gehen, und es gäbe faktisch keine Schranke mehr.

### 2. Konstanter Wohlstand

- Strategisch sollte man an der Ausbeutung von Rohstoffen ansetzen, damit bekäme man auch die Verschmutzung in den Griff. Rohstofflizenzen haben gegenüber Verschmutzungslizenzen bestimmte Vorzüge, u. a. dass es weniger Quellen (Förderstätten) als Senken (Schornsteine, Flüsse, ...) gibt, die leichter zu überwinden sind. Quoten sind Steuern vorzuziehen, weil man eigentlich eine Menge Steuern will und keinen Preis.
- Rohstofflizenzen würden regelmäßig vom Staat versteigert, auch sie wären frei handelbar. Über den Umfang der Lizenzen würde man den Verbrauch (und den Preis) steuern. Alle Produkte würden demzufolge teurer, aber rohstoffintensiv stärker. Recycling würde profitabler, Dauerhaftigkeit und Reparaturen interessanter, die Entwicklung ressourcenschonender Verfahren gefördert. Für die nichterneuerbaren Ressourcen würde man mit der Zeit auf Null heruntergehen. Letztlich sind das keine technischen, sondern moralische und soziale Entscheidungen.
- Ein solches Modell sollte technologische Pessimisten und Optimisten befriedigen. Die Pessimisten, weil der Verbrauch sinkt, die Optimisten, weil es marktkonform ist und die Entwicklung sparsamer Technologien bevorzugt. Der Ausrede, dass auch ohne Lizenzen aufgrund der Knappheit Alternativen entwickelt würden, kann man entgegenen, dass man das Ganze dann ja ohnehin nur etwas beschleunigt – wer sollte etwas dagegen haben?
- Arbeit würde preiswerter im Vergleich zu Land und Kapital, und die Beschäftigung würde wachsen, was kein Selbstzweck ist, aber notwendig, solange Einkommen primär durch Arbeit erzielt wird. Der geringere Verbrauch würde aber andererseits die Beschäftigung reduzieren, so dass man gegebenenfalls die Arbeitszeiten reduzieren oder Einkommensanteile ohne Arbeit einführen müsste.
- Die Lizenzauktionen wären einfacher, schneller, dezentralisierter und weniger manipulations- und betrugsanfällig als die Börse. Qualitätsunterschiede und geografische Lage würden sich in den Preisen widerspiegeln, die der Lizenzinhaber an den Eigentümer der Ressourcen zahlt.
- [... einige Diskussion über Verschmutzungssteuern vs. Rohstofflizenzen ...]
- Rohstofflizenzen sind eine Art Geburtenkontrolle für Objekte, während Verschmutzungssteuern nur die Symptome bekämpfen.

### 3. Verteilungssteuerung

- [Zunächst ein unübersetzbares Wortspiel] „Distribution is the rock upon which most ships of state, including the steady state, are very likely to run aground.“
- Derzeit versuchen wir, die Verteilung durch Einführung eines minimalen Lebensstandards über eine negative Einkommensteuer zu verbessern. In Wachstumsreich gibt es keine Obergrenze für den Lebensstandard. In der Gleichgewichtsökonomie gibt es eine Obergrenze. Das ist eine logische Notwendigkeit. Es erfordert



das Einziehen und Umverteilen von Wohlstand oberhalb einer bestimmten Grenze. Dem Aufschrei „Zerstörung der Anreize!“ antworten wir: „Hallo? Wir wollen doch gar nicht mehr wachsen.“

- Die wichtigste Institution für die Verteilungssteuerung ist ganz einfach: Maximum und Minimum für Wohlstand und Einkommen, das Maximum für Wohlstand ist dabei am wichtigsten. Das ist keinesfalls ein Angriff auf das Privateigentum, sondern tatsächlich seine Verteidigung, wie John Stuart Mills argumentiert (Mills in etwa: Eigentum garantiert den Schutz der persönlichen Leistung und hält andere davon fern, aber verliert dort seine Legitimation, wo keine Leistung mehr erbracht wird). Wenn also Privateigentum Ausbeutung verhindern soll, aber eine große Ungleichheit herrscht, dann wird Privateigentum ein *Instrument* für Ausbeutung, anstatt sie zu verhindern. Zudem würden die vorgeschlagenen Grenzen die Freie Marktwirtschaft wieder stärken, denn viele Staatseingriffe in die freie Preisgestaltung dienen nur dem Ausgleich der Einkommens- und Vermögensverteilung.
- Eine solche Verteilungspolitik würde somit auf anerkannte Grundsätze bauen: Privateigentum und Freie Marktwirtschaft anstelle von Wohlfahrtsbürokratie und Planwirtschaft. Das wäre weder kapitalistisch noch sozialistisch. In Anlehnung an G. K. Chesterton sollte man es „Verteilungsstaat“ nennen.
- Wo wären die Grenzen zu ziehen? Platon schlug vor, dass die Reichsten viermal so reich sein sollten wie die Ärmsten. Für die politische Konsensfähigkeit würde ich vorschlagen: Man sollte mit zwanzigmal anfangen und gegebenenfalls nachjustieren. Innerhalb dieser Grenzen regelt der Markt weiterhin die Verteilung.
- Eine Obergrenze würde viele der Anreize für Monopoly abschaffen. Streiks würden unwichtig, Gewerkschaften müssten nicht mehr auf Konfrontation bauen. Die Arbeiter würden nicht mehr von der Gnade der Arbeitgeber abhängen. Zusätzlich würde man eine gewisse Obergrenze auch für Unternehmen brauchen.

### Über moralisches Wachstum

- Die Gleichgewichtsökonomie ist realistisch, weil sie die physikalischen Naturgesetze an die oberste Stelle setzt. Aber Logik und Notwendigkeit reichen nicht aus, um eine soziale Reform voranzubringen. Bereits der Philosoph Leibnitz stellte fest:  
„Wenn die Geometrie genauso mit unseren Leidenschaften und Interessen in Konflikt käme wie die Ethik, wir würden sie anzweifeln und gegen sie verstoßen, so wie heute gegen die Ethik, trotz aller Beweise von Euklid und Archimedes, die wir Fehlschlüsse und Träumereien schimpfen würden.“  
Beim derzeitigen Zustand der Moral bleibt es ein Traum. Die physische Gleichgewichtsökonomie benötigt unbedingt moralisches Wachstum.
- In der Ökonomie gibt es eine lange und solide Tradition, moralische Ressourcen als statisch und zu knapp zu betrachten, um sich darauf zu verlassen. In den Worten des großen Britischen Ökonomen Alfred Marshall: „Fortschritt hängt hauptsächlich davon ab, inwieweit die *stärksten* und nicht bloß die *höchsten* Kräfte menschlicher Natur für das Wachstum des sozial Guten eingesetzt werden können.“
- Es ist anzunehmen, dass Eigennutz stärker sowie reichlicher vorhanden ist als Brüderlichkeit. Es ist anzunehmen, dass „Fortschritt“ und „das sozial Gute“ unabhängig von den treibenden Kräften der Gesellschaft definiert werden können.
- Ein anderer Britischer Ökonom, D. H. Robertson, stellte einmal die erhellende Frage: Was ist es eigentlich, was die Ökonomen ökonomisieren? Seine Antwort war: „Liebe, die knappste und wertvollste aller Ressourcen.“ In seinem Beitrag „Die Tragödie der Allmende“ [Anm. Siemoneit: Auch in diesem Buch enthalten] nennt der Biologe Garrett Hardin das Problem nicht technisch, sondern nur politisch lösbar: Gegenseitiger Zwang auf der Basis gegenseitiger Vereinbarung. OK, aber worauf basiert die gegenseitige Vereinbarung, wenn nicht auf gemeinsamen Werten, einer überzeugenden Moral? Gegenseitiger Zwang ersetzt nicht moralisches Wachstum, sondern setzt es voraus.
- In Bezug auf Robertsons abstoßende, aber korrekte Idee, dass Ökonomen die Liebe ökonomisieren, kann man fragen: „Wie?“ Hauptsächlich durch Maximierung des Wachstums. Das Wachstum muss weitergehen, sonst wird das Problem des Teilens einer festen Größe eine zu große Belastung unserer wertvollen Ressource Liebe, die so knapp ist, dass man sie nie nutzen darf. Das erinnert mich an die Feststellung von Lord Thomas Balough, nach der ökonomische Theorie auch den Zweck hat, dass die, denen es gut *geht*, sich auch gut *fühlen*.
- Um das Obige zu verdeutlichen: Man sagt uns, „Sorge Dich nicht um die Ungleichheit von heute, richte Deine Aufmerksamkeit ängstlich auf das höhere Einkommen von morgen.“ Vergleichen Sie das mit der Bergpredigt: „Seid nun nicht besorgt um den morgigen Tag, denn der morgige Tag wird für sich selbst sorgen. Jeder Tag hat an seinem Übel genug.“ Die Moral der Gleichgewichtsökonomie ist die der Bergpredigt. Wachstumsreich erfordert die Verneinung dieser Moral. Das Thema „Erst die Ethik und dann die Ökonomie“ findet in der Sowjetunion so wenig Akzeptanz wie in den USA, vielleicht sogar noch weniger.
- Es gibt noch andere Quellen moralischer Unterstützung für die Gleichgewichtsökonomie als die Bergpredigt. Die jahwistische Schöpfungsgeschichte des Alten Testaments, wo die Schöpfung vom Menschen unabhängig ist, hart noch ihrer Wertschätzung im westlichen Denken. Auch Aldo Leopolds „Landethik“ ist äußerst attraktiv und würde sich wunderbar als moralische Grundlage der Gleichgewichtsökonomie eignen. Schließlich kann man auch Karl Marx’ Materialismus und seinen Widerstand gegen die Entfremdung des

Menschen von der Natur mit auf die Liste nehmen. Marx hat anerkannt, dass die Natur „der anorganische Körper des Menschen“ ist und nicht nur ein Haufen neutraler Rohstoffe, den es zu beherrschen gilt.

- Jedoch, wenn Nationen nicht einmal in der Lage sind, ihren Vorrat an „Schlechtem“ (bads) durch Abrüstung zu begrenzen, dann ist es viel verlangt, optimistisch in Bezug auf die Begrenzung des Vorrats an Gütern (goods) zu sein. Zum Ausprobieren gibt es keine Alternative, und es gibt für eine Nation keinen Grund, auf eine internationale Vereinbarung zu warten.
- Eine letzte, subtile, aber dennoch kraftvolle moralische Kraft kann noch aufgeführt werden: Die Ganzheit. Unser Wissen ist so zersplittert, dass es sich kaum zu lernen lohnt. Das ist auch ein Grund für das gewachsene Interesse an Ökologie. Ökologie ist ganzheitlich. Sie ist auch eine Mode, aber wenn die Mode vorübergeht, muss die Suche nach Ganzheit weitergehen. Solange die physische, die soziale und die moralische Dimension unseres Wissens nicht in einem gemeinsamen Paradigma mit einer Vision der Ganzheit vereint sind, sind Lösungen für unsere Probleme unwahrscheinlich. John Stuart Mills Idee einer Gleichgewichtsökonomie scheint mir ein solches Paradigma anzubieten.

## Hinweise zur Entropie (Andreas Siemoneit)

Zu den Ausführungen Georgescu-Roegens zur Entropie möchte ich noch ergänzen:

Der Begriff der Entropie ist eng verbunden mit dem Energiegehalt von Materie, aber nicht darauf beschränkt. Entropie spielt bei jedem Aspekt von Umweltnutzung und -verschmutzung eine wesentliche Rolle, Stichwort „Konzentrationsverdünnung“.

Energie liegt – anschaulich gesprochen – in verschiedenen konzentrierter Form vor und kann immer nur dann genutzt werden, wenn sich die Energiekonzentration dabei verringert. Die Energie und ihre Nutzung können dabei durchaus unterschiedlicher Natur sein:

- Eine Temperaturdifferenz, z. B. Geothermie: Direkter Wärmefluss.
- Chemisch gebundene Energie, z. B. ein Stück Kohle und Sauerstoff: Erzeugung heißer Verbrennungsgase, die etwas anderes erhitzen.
- Elektrischer Strom, der etwas antreibt oder erwärmt.
- Bewegungsenergie: Ein rollender Wagen.
- Kernenergie: Die Spaltung von Urankernen führt zur Erhitzung einer Flüssigkeit zu Dampf, der dann eine Dampfturbine antreibt.

Gemeinsam ist allen Formen von Energie, dass ihre Nutzung zu einer Erwärmung von irgendetwas führt, was vorher kälter war (auch elektrische Energie oder Bewegungsenergie „enden“ – ggfs. über mehrere Stufen – stets in Wärme). Dieses „erwärmte Etwas“ steht aber auch zwangsläufig mit der Umwelt in Kontakt und gibt seine Wärme weiter ab. Das geht so lange, bis sich die genutzte Energie unrettbar im ganzen System („der Welt“) verteilt hat. Der zweite Hauptsatz der Thermodynamik dreht sich genau um diese „Unrettbarkeit“, die aus der Gleichmäßigkeit der Verteilung herrührt. Er besagt anschaulich, dass man zwar die ursprüngliche konzentrierte Form wiederherstellen kann, dafür aber *immer* mehr Energie benötigt, als freigeworden ist. Diese zusätzliche Energie muss „frisch von außen“ kommen.

Diese Überlegungen lassen sich verallgemeinern auf die Konzentration von Materie allgemein: Jede Nutzung von konzentrierter Materie führt zu „Konzentrationsverdünnung“ und Verteilung in der Umwelt, mal schneller (z. B. Verbrennen), mal langsamer (z. B. Abrieb durch Verschleiß). Das Entropiegesetz besagt auch hier, dass für das Wiederherstellen des Ausgangszustandes höherer Konzentration stets Energie aufgewendet werden muss.

Für alle diese Betrachtungen ist ganz wesentlich, wo man die Grenzen zieht (die Abstraktion des „geschlossenen Systems“). Eine Küche mit einem Herd und einem Wasserkessel ist nur solange ein geschlossenes System, wie man den Herd nicht einschaltet: Der Herd hat Zimmertemperatur, und der Wasserkessel auch. Das Einschalten des Herdes führt dazu, dass frische Energie von außen durch die Kabel fließt. Wenn man aber das Elektrizitätswerk miteinbezieht, so kommt auch dieses System irgendwann zum Stillstand, es sei denn, man liefert frische Kohle dorthin. Wenn man die Grenze nun noch größer um die ganze Erde zieht, so kommt man dahin, dass die einzige dauerhafte Zufuhr frischer Energie zur Erde durch die Sonne erfolgt. Und wenn man die Grenze um unser ganzes Sonnensystem zieht, ist man am Ende – es gibt dort keine weitere konzentrierte Quelle von Energie mehr.