

Christian Schütze

Das Grundgesetz vom Niedergang

Dr. Christian Schütze, geb. 1927 in Dresden. Luftwaffenhelfer, Kriegsgefangenschaft, Studium von Geschichte und Philosophie in Kiel und Heidelberg, ist seit 1958 Redakteur, seit 1964 bei der „Süddeutschen Zeitung“ (Sachgebiete: Bildungspolitik, Wissenschaft, Umweltschutz, Energiepolitik). Zahlreiche Buchveröffentlichungen, zuletzt „Das Grundgesetz vom Niedergang“, Carl Hanser Verlag, München 1989.

Unser alltägliches Verhalten beim Umgang mit Materie und Energie hat zu dem geführt, was die Umweltkrise genannt wird. Handelt es sich um eine Krise in dem Sinne, daß eine Entscheidung fällt, daß entweder die Wende zur Besserung kommt oder der Weg in den Abgrund beginnt? Zu einer solchen Entscheidung wäre gedankliche Klarheit nötig; die gegenwärtige ökologisch-ökonomische Diskussion läßt solche Klarheit vermissen. Sie ist noch zu sehr von Wunschvorstellungen geprägt, die zwar menschlich verständlich, aber für das wirksame Handeln gefährlich sind. So werden manche nützlichen Rezepte für Allheilmittel ausgegeben oder Behauptungen aufgestellt und wie Glaubensartikel vorgetragen, die einer Nachprüfung nicht standhalten. Sie stehen im Widerspruch zu einem alles beherrschenden Weltgesetz, dem Zweiten Hauptsatz der Thermodynamik, den man auch das Grundgesetz vom Niedergang nennen könnte.

Die Hauptsätze der Thermodynamik

Die Thermodynamik ist ein Teilgebiet der Physik und handelt von den Zusammenhängen zwischen der Wärme und anderen Energieformen. Die Physiker sind mit ihr vertraut; sie haben diese Zusammenhänge in zuverlässige quantifizierende Formeln gefaßt. Sie haben die Thermodynamik zu ihrer eigenen Domäne gemacht, und die Wirtschaftswissenschaftler haben sie den Physikern gern überlassen, obwohl die Thermodynamik aus einem wirtschaftlichen Anlaß entstand. Der französische Ingenieur Sadi Carnot - der Sohn des Schöpfers der französischen Revolutionsheere - wollte wissen, wie die Energiebilanz bei Dampfmaschinen zu bewerten sei. Er entdeckte den nach ihm benannten Kreisprozeß des Energieflusses im System Dampfmaschine, das kein geschlossenes System ist, so daß immer neue Energie zugeführt werden muß, um die Wärmeverluste auszugleichen. Sadi Carnot erkannte, daß die gewonnene mechanische Energie stets kleiner ist als die durch das Verbrennen von Kohle in das System hineingesteckte Wärmeenergie. Anders ausgedrückt: Der Wirkungsgrad bleibt immer unter 100 Prozent.

Die Thermodynamik wird von drei Hauptsätzen beherrscht. Der erste ist der Energie-Erhaltungssatz: Die Gesamtenergie in einem geschlossenen System, also die Summe der mechanischen, chemischen, thermischen, elektrischen oder potentiellen Energie bleibt konstant. Doch können die Energie-Erscheinungsformen abwechseln und mit dem von Robert Mayere gefundenen Wärmeäquivalent ineinander umgerechnet werden. Auf diesen Ersten Hauptsatz haben sich die Ökonomen seit Adam Smith verlassen, soweit sie über Energie und Materie im Wirtschaftsprozeß nachgedacht haben.

Der Zweite Hauptsatz ist der für die Praxis allein wichtige, weil es in der Natur — aber auch in der Wirtschaft — keine geschlossenen Systeme gibt. Der Zweite Hauptsatz, der auch Entropiesatz heißt, besagt folgendes: Entropie ist die Summe der nicht mehr nutzbaren Energie, die auch gebundene Energie heißt. Alle Energieumwandlung führt über eine Kaskade von Prozessen und Energie-Erscheinungsformen letztlich zu Wärme von niedriger Temperatur; diese kann keine Arbeit mehr leisten. Zwar bleibt die Menge der Energie erhalten, aber ihre Qualität verfällt von Stufe zu Stufe. Aus freier Energie, die Arbeit leisten kann, wird gebundene Energie, die zu ihrer Umgebung kein nutzbares Gefälle mehr bietet. Freie Energie geht, indem sie etwas bewirkt, in die Menge der nicht mehr nutzbaren Entropie ein. Diese Entropie wird — im geschlossenen System unseres Wirtschaftens mit fossilen Energieträgern -immer größer. Ein Beispiel: Zu einer Tasse Kaffee führen im modernen Haushalt folgende Energieumwandlungsprozesse: Im Bergwerk wird Kohle gefördert. Sie wird zu einem Kraftwerk gefahren und verbrannt. Vom Energiegehalt werden 30 vielleicht 40°Prozent zu Strom, dem erwünschten Veredelungsprodukt. Der Rest verschwindet durch den Kühlturm oder im Fluß als Abwärme in der Umwelt. Ein Teil des Stroms geht zurück ins Bergwerk zur Förderung weiterer Kohle, einen Teil verbraucht die Lokomotive, die Kohle vom Bergwerk zum Kraftwerk zieht. Sie wandelt elektrische in mechanische

Energie um. Beim Anfahren und Bremsen verschwindet diese als Abwärme. Ehe der Strom zum Elektrokochtopf gelangt, hat er Widerstände in Freileitungen und Transformatoren überwunden, wobei erneut ein Teil der elektrischen Energie in Abwärme umgewandelt wurde. Nun erhitzt der Strom das Wasser auf hundert Grad. Es wird über das Kaffeepulver gegossen. Viel Energie war nötig, bis dieses Pulver endlich auf dem Filterpapier liegt: Strom für Stickstoffdünger, Dieselöl für Transporte, Strom zum Rösten und Mahlen und so weiter. Das bißchen Sonnenenergie zum Reifen der Bohnen ist nicht der Rede wert, auch wenn die Fernsehwerbung wegen des Aromas viel Aufhebens davon macht. Jetzt kommt die Tasse Kaffee auf den Tisch, aber in diesem Augenblick kungelt das Telefon. Nach zehn Minuten ist das Gespräch zu Ende, und der Kaffee ist kalt. Die in ihm enthaltene Wärme war über eine Kaskade verlustreicher Prozesse entstanden: Chemische Energie (Kohle) wurde zu hochkonzentrierter thermischer Energie (überhitzter Dampf in der Turbine), dann über mechanische Energie (im Generator) zu elektrischer Energie (Strom), dann wieder zu Wärme hoher Temperatur, schließlich zu Niedertemperaturwärme. Nun hat der Kaffee Zimmertemperatur angenommen. Die Umgebung wurde dadurch um einen kaum meßbaren Bruchteil wärmer, doch dieser Energiezuwachs ist wertlos.

Entropie: Absinken von Energie- und Materiequalität

Alle Energie fließt immer nur in eine Richtung. Diese Tatsache gehört zum Fundament unseres Wirtschaftens und erklärt zugleich alle Energiesorgen. Es gibt unendlich viel Energie, aber sie ist gebunden, nicht nutzbar; freie Energie ist knapp. Es handelt sich um einen Grundschaten der Weltordnung, um ein ehernes Gesetz der Natur, eben den Zweiten Hauptsatz, der allen Wandel regiert. Der Entropiesatz, 1865 von dem deutschen Physiker Rudolf Clausius formuliert, beschreibt den nicht umkehrbaren Prozeß des Absinkens der Energiequalität, bis am Ende das gesamte Geschehen im geschlossenen System Kosmos im sogenannten Wärmetod zum Stillstand kommt. Mit dieser Erkenntnis überwand die Physik das mechanistische Weltbild. Nach dem Vorbild der Himmelsmechanik mit ihren scheinbar ewig und gleichmäßig kreisenden Gestirnen hatte Newton eine Physik entwickelt, in der die Vorgänge sowohl vorwärts als auch rückwärts verlaufen können, im Idealfall in zyklischer Wiederkehr gleicher Abläufe und Zustände. Der Entropiesatz behauptet dagegen: Das Weltgeschehen hat eine Richtung. Dadurch nehmen wir Veränderung wahr und spüren, daß „die Zeit vergeht“. Der römische Dichter Horaz hat es so empfunden: Die Zeit entwertet die Welt.

Der Zweite Hauptsatz gilt in exakt quantifizierender Weise für die Energie, aber er gilt im Prinzip auch für die Materie im Wirtschaftsprozess. Auch sie wird durch Arbeit umgewandelt und unterliegt dem Gesetz vom Wirkungsgrad, der niemals 100% erreicht. Alle Arbeit zielt auf Veredelung, wobei Materie und Energie nicht vollständig in das Produkt eingehen; immer gibt es Abfall und Abwärme. Der aus Rumänien stammende, in den Verei-

nigten Staaten lehrende Statistiker und Wirtschaftsmathematiker Nicolas Georgescu-Roegen ist als einer von wenigen Nationalökonomien dem Schicksal der Materie im Wirtschaftsprozeß nachgegangen. Er hat das Ergebnis in seinem Hauptwerk „The Entropy Law and the Economic Process“ (1971) dargestellt und einen Vierten Hauptsatz der Thermodynamik formuliert. Dabei räumt er ein, daß der Ausdruck nicht sehr glücklich ist, weil es sich eben nicht um Wärmeenergie handelt, sondern um Materie. Aber diese gehorche demselben Gesetz, jedenfalls im Prinzip, wie die Energie. So wie der Erste Hauptsatz für die Energie feststelle, daß nichts verloren gehe, sondern nur die Erscheinungsform wechsele, so gelte auch für die Materie im geschlossenen System Erde, daß ihre Menge zwar gleich bleibe (von entschwindenden Raumsonden und einfliegenden Meteoriten abgesehen), daß sie aber während der Nutzung durch den Menschen von Stufe zu Stufe der Bearbeitung an Qualität und Verfügbarkeit verliere. Sie verschwinde aus der Konzentration in die Zerstreung, aus der Reinheit in die Durchmischung, aus der Verfügbarkeit in die Unbrauchbarkeit. Sie ist zwar noch in der Welt, aber nutzlos, Materie-Entropie.

In Analogie zum Energieverfall bei der Tasse Kaffee können wir uns ausmalen, was aus einer Tonne Blei wird. Im Bergwerk wird Bleiglanz gewonnen und in die Hütte gefahren. Schon der Transport erfordert früher gewonnenes Blei: Kabelummantelungen für die Stromversorgung der Lokomotive. Bleimennige für den Rostschutzanstrich der Lokomotivräder. Blei für Akkumulatoren im Bahnbetrieb. Bei der Verhüttung verschwindet ein Teil des Bleis auf der Schlackenhalde. Bei zahlreichen Direktverwendungen ist das Blei zur Verteilung auf Nimmerwiedersehen bestimmt (Schrotkugeln, Farbpigmente, Benzinadditive und so fort). Das Blei, das durch die Auspuffe der Autos in die Umwelt geblasen wird, verschwindet im Erdboden, gelangt mit dem Grundwasser in die Flüsse und endet schließlich auf dem Grund des Meeres. Weg ist es nicht, aber es ist auch nicht mehr verfügbar. Es ist aus der Konzentration in die Verdünnung entschwunden. Man kann auch sagen: aus der Ordnung in die Unordnung, wobei unter Ordnung der Zustand der Konzentration von Materie in Lagerstätten und von Energie in Kohleflözen oder ÖUagern verstanden wird, unter Unordnung der Zustand der Verteilung, Verdünnung und Durchmischung. Entropie wird deshalb als Maß für die Unordnung benutzt. Auch dieses entspricht unserer Lebenserfahrung. Unordnung entsteht, ohne daß wir uns dazu groß anstrengen müssen; um Ordnung zu machen, müssen wir Energie aufwenden. Im geschlossenen System Kinderzünmer wird die Entropie von selbst immer größer.

Arbeit ruiniert die Welt

Die Richtung des Naturgeschehens führt aus der Konzentration der Materie in ihre Verteilung. Potentiale an Energie und Materie werden ausgeglichen, abgebaut. Eine Kohlelagerstätte wird ausgeräumt, die hochkonzentrierte chemische Energie verschwindet als nutzlose Niedertemperaturwärme in der Masse der Entropie. Der Kohlenstoff geht in das Kohlendioxyd der Atmo-

sphäre über, nützlich nur noch über die Pflanzenwelt, aber schädlich wegen des Treibhauseffekts. Eine Bleigrube wird ausgeräumt, das Blei verteilt sich über Land und Meer, unwiederbringlich. Es ist trivial und monumental zugleich: Der Wirtschaftsprozeß beschleunigt die im Naturgeschehen ohnehin stattfindende Entropievermehrung. Zugespitzt ausgedrückt: Arbeit runiert die Welt.

Georgescu-Roegens Überlegungen begannen mit dem Erstaunen darüber, daß unter Wolken von glänzenden nationalökonomischen Theorien einige Widersprüche verborgen liegen. Er fand es merkwürdig, daß noch Jahrzehnte nach der Entthronung des mechanistischen Dogmas in der Physik — also der Vorstellung, die Kreisbewegung sei der Weltprozeß, nicht der gerichtete Verlauf — die Volkswirtschaftslehren sich am Kreislaufdenken orientierten und den Wirtschaftsprozeß als eine ewige Pendelbewegung zwischen Angebot und Nachfrage beschrieben. Ganz in der Tradition der Alten sei in diesen Lehren das beherrschende Element der Wirtschaft die Arbeit gewesen. Thomas Hobbes hatte im 17.º Jahrhundert erklärt. Erde und Natur seien wertlos: was aus ihnen als Wirtschaftsgut hervorgehe, bestehe zu 99,9º Prozent aus Arbeit. Das haben Adam Smith, David Ricardo, William Petty, diesem folgend Karl Marx, schließlich Friedrich Engels im großen und ganzen auch vertreten und nur geringfügig variiert. In der ewigen Wiederkehr von Produktion und Konsum seien Kapital und Arbeit die entscheidenden Faktoren, während Materie und Energie nicht weiter beachtet werden müßten, da sie ja nicht verloren gehen könnten, sondern im ewigen Kreislauf immer verfügbar blieben. Nicht der Zweite Hauptsatz habe die Ökonomen beunruhigt, was nötig gewesen wäre, sondern der Erste habe sie beruhigt, befand Georgescu-Roegen. „Daß zwischen dem ökonomischen Prozeß und der materiellen Umwelt eine ununterbrochene, geschichtsbüdende Wechselwirkung — geschichtsbildend im Sinne eines nicht umkehrbaren Prozesses — besteht, macht dem durchschnittlichen Nationalökonom keinen Eindruck Ein unorthodoxer Nationalökonom — wie ich einer bin—würde sagen, daß das, was in den ökonomischen Prozeß aufgenommen wird, aus wertvollen natürlichen Stoffen besteht, das, was aus ihm entlassen wird, aus wertlosem Abfall.“

Die Geringschätzung der Materie - merkwürdig besonders bei den philosophischen Materialisten - erreicht heute ihren Höhepunkt in der Verschwendungswirtschaft mit ihrer ungeheuren Produktion an Abwärme und Abfall. Solange menschliche körperliche Arbeit die Bodenschätze ohne technische Hilfsmittel zutage fördern mußte, genossen Metalle höchste Ansehen. Mit der Erfindung von Maschinen, die Erze und Energieträger aus der Tiefe förderten, wurde das anders. Diese Maschinen, obwohl mit einem schlechten Wirkungsgrad von oft weniger als zehn Prozent arbeitend, verbrauchten selbst nur einen Bruchteil der Energie und des Materials, die sie nutzbar machten. Der Nettogewinn war ungeheuer.

Aus diesem Überschuß wurde unsere Industriezivilisation aufgebaut. Das ging umso leichter, je weniger tief Erz und Kohle lagen. Die Inseln konzen-

trierter Materie und Energie^o- man kann sie Inseln „negativer“ Entropie nennen – waren gut erreichbar. Nach 150^oJahren Industriegeschichte sind sie es nicht mehr. Heute ist der finanzielle und technische Aufwand bei der Erschließung neuer Öllagerstätten unter dem arktischen Meeresboden oder in stürmischen Ozeanen so beträchtlich, daß die Energieexperten besorgt auf die Konvergenz der Kurven von Aufwand und Ertrag schauen. Der Augenblick rückt unaufhaltsam näher, da die Förderung einer Tonne Öl genausoviel Energie verbraucht, wie in dieser Tonne Öl enthalten ist. Da hilft die ökonomische Weisheit, alles sei nur eine Preisfrage, nicht weiter, weil der Preis in der einzigen harten Währung auf dieser Welt gezahlt werden muß, und die heißt Energie.

Die gegenwärtigen niedrigen Rohstoff- und Energiepreise widersprechen dieser Selbstverständlichkeit nur scheinbar. Sie haben politische Gründe: Die Öl- und Rohstoffländer sind unfähig, die Vorwegnahme künftiger Knappheit in den Preisen von heute politisch zu organisieren. Und diese Knappheit muß kommen, weil man Rohstofflager nur einmal ausbeuten kann. Aber auch deshalb, weil allem Recycling der Entropiesatz Grenzen der Effektivität zieht; nur ein Teil läßt sich wiedergewinnen, ein Rest entschwindet unrettbar, und dieses bei jedem neuen Recycling immer wieder^o- und zwar auch dann, wenn man viel Energie aufwendet, um möglichst viel Materie aus der Zerstreuung zurückzuholen. Im übrigen wird damit das Problem nur in den Bereich der Energie-Entropie verlagert. Vollständiges Recycling, also 100^oProzent Rückgewinnung, würde nach dem Dritten Hauptsatz, dem Nernstschen Theorem, Energieaufwand von der Größe Unendlich erfordern. Das heißt: Das Schließen der Kreisläufe ist unmöglich, Materieverluste sind unvermeidlich.

Lebensgenuß als Sinn des Wirtschaftens

Allerdings sieht der Mensch den Wirtschaftsprozeß nicht durch die Brille des Zweiten Hauptsatzes. Selbst wenn er sich immer klarmachte, welche verhängnisvolle Wirkung sein eifriges Werkeln hat, nämlich die beschleunigte Entwertung der Welt, er würde doch immer mehr arbeiten als zum Lebensunterhalt nötig ist. Denn der Sinn des Wirtschaftens ist^o- das sieht Georgescu-Roegen durchaus - die Herstellung von Lebensgenuß. Lebensgenuß ist das Veredelungsprodukt, bei dem Materie und Energie zu erwünschten Erzeugnissen verarbeitet werden, während der größere Teil als Abfall und Abwärme endet. Wenn Lebensgenuß der Sinn des Wirtschaftens ist, wir aber andererseits aus dem Gefängnis des Zweiten Hauptsatzes sowieso nicht herauskommen, so läßt uns darin wenigstens lustig leben. Das ist die Maxime des Handelns in den Wohlstandsländern. Die Umweltproblematik stellt uns vor die Frage, ob der Lustgewinn nicht mit weniger Entropievermehrung in Form von Schmutz, Gift, Krankheit, Lärm und ähnlichen Begleiterscheinungen erreichbar ist.

Da gibt es die bekannten Empfehlungen, die nicht gerade falsch sind, aber doch zu oft wie Allheilmittel angepriesen werden, was sie nicht sind – wegen

des Zweiten Hauptsatzes. Eines der Zauberworte heißt: bessere Technik. Bessere Wirkungsgrade werden überall angestrebt und auch erreicht; doch es gibt naturgesetzliche Grenzen, wie jeder Techniker weiß. Die Mikroelektronik hat Symbolcharakter. Sie komme im Vergleich zu früheren Informationstechniken mit weit geringerem Aufwand an Material und Energie aus. Richtig, doch gilt das eben nur für die Information. Wenn mikroelektronische Steuerung den Ausschuß bei der Automobilproduktion mindert, wirkt sie auch entropiemindernd; wo sie die Abfüllmaschinen für Einwegverpackungen beschleunigt, bewirkt sie das Gegenteil.

Die nächste Empfehlung heißt: mehr Recycling. Das ist ein richtiges Rezept. Recycling ist organisiertes Handeln gegen die Entropie, deren Symbol die Müllhalde ist, in der die einst in Lagerstätten geordnet liegende Materie nunmehr ungeordnet als Abfall durchmischt endet. Recycling wirkt gegen die Unordnung, doch gelangt es schnell an Grenzen der Wirtschaftlichkeit, weil der Zweite Hauptsatz regiert. Recycling ist nur begrenzt wirksam; die Zyklen können mit vertretbarem Aufwand nicht geschlossen werden. Was in Umlauf gekommen ist, befindet sich auf dem Wege in die Zerstreung. Wenn eine Tüte Erbsen auf den Boden fällt und aufplatzt, lassen sich 60°Prozent mit wenigen Handgriffen wieder einsammeln. Die nächsten 30°Prozent erfordern wiederholtes Bücken in größerem Umkreis. Weitere acht Prozent brauchen bereits mehr Energie, als in ihnen enthalten ist. Die letzten zwei Prozent liegen unerreichbar unter Schränken und in fernen Ecken; sie werden aufgegeben. Das ist das Problem beim Materie-Recycling.

Es heißt, Umweltschutz schaffe Arbeitsplätze. Gewiß ist der Bau von Kläranlagen nützlicher als der von Autorennstrecken. Aber zu beachten ist die Wirkung des Zweiten Hauptsatzes beim technischen Umweltschutz, und allein um diesen geht es ja, weil herkömmlicher Naturschutz, der fast ausschließlich darin besteht, Handlungen zu unterlassen, selbstverständlich keine Arbeitsplätze schafft. Die Kläranlage entfernt 70°Prozent des Schmutzes verhältnismäßig leicht, weitere 20°Prozent mit noch vertretbaren Kosten für Energie und technischen Aufwand. Aber die Beseitigung der restlichen zehn Prozent wird nahezu unerschwinglich. Diese noch herauszufiltern, würde technische und energetische Anstrengungen erfordern, die mehr Entropie erzeugen, als der ungereinigte Rest enthält. Der bleibt dann ein zwar kleiner, aber unvermeidlicher Beitrag zur Entropievermehrung. Es gibt eine vom Naturgesetz gezogene Grenze für vernünftige Umweltschutzinvestitionen. Wird sie überschritten, ist der Schaden im Hintergrund größer als der vordergründige Nutzen.

Den Charakter eines politischen Glaubensartikels hat der Satz: „Wir brauchen Wirtschaftswachstum, um den Umweltschutz bezahlen zu können.“ Das ist ein geradezu monumentaler Ausdruck der Entropie-Ignoranz. Die für die Umwelt negativen Folgen der jeweiligen Wachstumsrate wären selbst dann noch größer als der durch technischen Umweltschutz erzielbare Nutzen, wenn man die gesamte Wachstumsrate für technischen Umweltschutz ausgeben würde. So will es der Zweite Hauptsatz.

Ein in Sonntagsreden gern vorgetragenes Glaubensbekenntnis ist der Gedanke, Ökonomie und Ökologie seien kein Widerspruch, ließen sich versöhnen. Das ist Wunschdenken. Menschliches Wirtschaften greift nun einmal in natürliche Zusammenhänge ein, denn als Lebewesen sind wir auf die Zufuhr von Energie und die Abfuhr von Entropie angewiesen. Die Beträge, die zum bloßen Überleben nötig sind, überfordern die natürlichen, von der Sonne angetriebenen Kreisläufe nicht, die industrielle Entropieerzeugung tut es. Das Waldsterben ist Ausdruck der Überlastung natürlicher Kreisläufe mit Gift und Luftschadstoffen der Industriegesellschaft. Ökonomie und Ökologie lassen sich nicht versöhnen, ihr Konflikt läßt sich nur mildern.

Was kann geschehen?

Wie kann das geschehen? Die Empfehlungen sind bekannt und richtig. Wir müssen unsere Wohnungen und Häuser sauber isolieren. Maschinen mit besserem Wirkungsgrad bauen, langlebige Produkte herstellen und kaufen, die Wegwerfmentalität ablegen, Recycling unter Berücksichtigung des Energieaufwandes treiben, kurz: Energie und Materie daran hindern, in die Entropie einzugehen. Denn mit nachgeschobenem technischen Umweltschutz läßt sich das Weltgesetz der Entropievermehrung nicht überlisten.

Wie können wir den vom Naturgesetz vorgezeichneten Niedergang wenigstens bremsen? Den besten Wirkungsgrad bietet der konventionelle Naturschutz. Die lebendige Natur ist das einzige Bollwerk gegen die Entropievermehrung. Vegetation sammelt und konzentriert Sonnenenergie zu Brennstoff und Nahrung. Das geschieht allerdings um den Preis der Entropiezunahme auf der Sonne, doch die scheint noch vier Milliarden Jahre, und wir brauchen uns darum keine Sorgen zu machen. Deshalb wird Solartechnik die einzig mögliche technische Antwort auf die Frage nach der zukünftigen Energieversorgung werden, wenn einmal die Konservenkeller der Erdgeschichte, in denen die Sonnenenergie früherer Jahrtausende lagert, vollständig geplündert sind. Im Hinblick auf Energie ist die Erde kein geschlossenes System, solange die Sonne strahlt. Anders ist es mit der Materie. Deren Entropievermehrung, also die Zerstreung des Wertvollen in die Unverfügbarkeit, wird in menschheitsgeschichtlichen Zeiten nicht rückgängig gemacht. Es bedarf erdgeschichtlicher Zeiträume und Umwälzungen, ehe wieder Kohlenwälder, Öllager und Erzkonzentrationen entstehen.

Warum haben sich die Wirtschaftstheoretiker, die doch im allgemeinen vor Abstraktionen nicht zurückschrecken, mit dem Entropiegesetz nicht beschäftigt? Warum sucht nur eine Minderheit unter ihnen erst seit einigen Jahren -zum Teil von Georgescu-Roegen angespornt – nach Methoden, die Materie-Entropie quantitativ so zu erfassen, wie es die Physiker mit der Energie-Entropie können? Es ist doch nicht schwer, im Zweiten Hauptsatz das Weltgesetz zu erkennen, dem auch alles Wirtschaften unterliegt und dessen Beachtung so manchen rätselhaften Vorgang erklären könnte, zum Beispiel die Inflation. Die Verliebtheit in das Kreisprozeßdenken konnte doch nicht über zwei Jahr-

hunderte hinweg eine ganze Wissenschaft mit ihren Zehntausenden von nachdenklichen Vertretern von der Einsicht abhalten, daß der Weltprozeß eine Richtung hat, und daß diese von der Ordnung zur Unordnung, vom Nutzbaren zum Unnützen, vom vorübergehenden, regional begrenzten Reichtum zur allgemeinen, unvermeidlichen Armut führt.

Vielleicht fürchteten die Ökonomen die deprimierende Einsicht, es könnten vor dem unbestechlichen Zweiten Hauptsatz die Illusionen von dauerhaftem Wohlstand, von ständigem Wachstum auf Erden zerbrechen; die traurige Wissenschaft, wie Thomas Carlyle vor einem Jahrhundert die Nationalökonomie genannt hat, wäre noch trauriger geworden. Das Verständnis des Entropieprinzips und seine Anwendung auf das Wirtschaften rauben uns den unschuldigen Glauben, daß immer mehr Wohlstand entstehe, wenn man nur die richtige Wirtschaftspolitik mache. Der Zweite Hauptsatz stößt uns mit der Nase auf harte Mauern. Aber wenn wir uns aufrichten, sehen wir klarer. Und zur Menschenwürde gehört eben nicht nur der Wohlstand, sondern auch die Erkenntnis der Wahrheit.