

- Pastoral production and society* (1979), Cambridge University Press
- Peterson, N. (1972): Totemism Yesterday: Sentiment and Local Organization Among the Australian Aborigines, in: *Man* 31, 1972, 12-32
- Polanyi, K. (1978): *The Great Transformation*. Politische und ökonomische Ursprünge von Gesellschaften und Wirtschaftssystemen (1944), Frankfurt
- Polgar, St. (1972): Population history and population politics from an anthropological perspective, in: *Current Anthropology* 13, 1972, 203-211
- Rapoport, A. (1966): *Two-person game theory: the essential ideas*, Ann Arbor
- Rappaport, R. A. (1971): The flow of energy in an agricultural society, in: *Scientific American* 225, 1971, 117-132
- Sabeau, D. (1973): Markets, uprisings and leaderships in peasant societies; Western Europe 1381-1789, in: *Peasant Studies Newsletter* 2, No. 3, 1973, 17-19
- Sahlins, M. (1972): *Stone age economics*, Chicago
- Salisbury, R. F. (1962): *From stone to steel*, Cambridge/Melbourne
- Salomon, F. (1978): Systemes politique verticaux aux marches de L'Empire Inca, in: *Annales* 33, 1978, 967-989
- Sauvy, A. (1969): *General Theory of Population* (1966), London
- Scott, J. C. (1976): *The Moral Economy of the Peasant*, New Haven/London
- Shantzis, S. B./Behrens III./William W. (1973): Population Control Mechanisms in a Primitive Society, in: D. L. and D. H. Meadows (Hg.), *Toward Global Equilibrium*, Cambridge, Mass. 1973, 257-288
- Sieferle, R. P. (1982): *Der unterirdische Wald*. Energiekrise und Industrielle Revolution, München
- Sussman, R. W. (1972): Child Transport, Family Size, and Increase in Human Population During the Neolithic, in: *Current Anthropology* 13, 1972, 258-259
- Schneider, H. K. (1959): Pakot Resistance to Change, in: William R. Bascom, Melville J. Herskovits (Hg.), *Continuity and Change in African Culture*, Chicago, S. 144-165
- Schulze, W. (1980): *Bäuerlicher Widerstand und feudale Herrschaft in der frühen Neuzeit*. Stuttgart/Bad Cannstatt
- Ders. (Hg.) (1982): *Europäische Bauernrevolten der frühen Neuzeit*, Frankfurt
- Thompson, E. P. (1980): Die 'moralische Ökonomie' der englischen Unterschichten im 18. Jahrhundert, 1971, in: *Ders. 1980*, 66-130
- Ders. (1980): *Plebeische Kultur und Moralische Ökonomie*. Aufsätze zur englischen Sozialgeschichte des 18. und 19. Jahrhunderts, hg. und eingel. von D. Groh, Berlin
- Thurnwald, R. (1923): Die Gestaltung der Wirtschaftsentwicklung aus ihren Anfängen heraus, in: *Die Hauptprobleme der Soziologie*, Bd. 1, München/Leipzig, 271-333
- Ders., (1932): *Werden, Wandel und Gestaltung der Wirtschaft im Lichte der Völkerforschung*, Berlin/Leipzig (Die menschliche Gesellschaft in ihren ethno-soziologischen Grundlagen, Berlin/Leipzig 1931-1935, 5 Bde.)
- Troßbach, W. (1987): *Soziale Bewegung und politische Erfahrung*. Bauernbewegung in hessischen Territorien 1648-1806, Weingarten
- Valensi, L. (1974): Anthropologie économique et Histoire: L'oeuvre de Karl Polanyi, in: *Annales* 29, 1974, 1311-1319
- Van der Pas, H. T. (1973): *Economic Anthropology, 1940-1972: An Annotated Bibliography*, New York
- Wilkinson, R. G. (1973), *Poverty and Progress*, London
- Wrigley, E. A. (1969): *Population and History*, London
- Yengogan, A. (1968): Demographic and Ecological Influences on Aboriginal Australian Marriage Sections, in: R. Lee, I De Vore (Hg.), 1968, 185-199
- Ders. (1972): Biological and Demographic Components in Aboriginal Australian Socio-Economic Organization, in: *Oceania* 43, 1972, 85-95

Elmar Altvater Ökologische und ökonomische Modalitäten von Zeit und Raum *

Wenn man den Zeitraum des Handelns auf Null reduzieren könnte, dann würde der physikalische Raum bedeutungslos werden. Solange dies nicht möglich ist, bleiben die Raumkoordinaten der Bezugsrahmen für jedes, also auch das soziale und ökonomische Handeln des Menschen. Die raum- und zeitlose Ökonomie gibt es folglich nur in neoklassischen Modellen der »reinen Ökonomie« (»the neoclassical mode of representing the production function ignores the time factor«, Georgescu Roegen 1971, S. 245), deren theoretische Qualität schon wegen dieser heroischen Abstraktionsleistung beschränkt ist. Auch wenn die Zeit des Handelns nicht auf Null reduziert werden kann, so heißt das noch lange nicht, daß nicht gerade dies angestrebt wird. Die Verkürzung der Zirkulationszeiten ist ein der ökonomischen Entwicklung immanentes Prinzip. Durch moderne Transport- und Kommunikationstechnologien ist die Bedeutung des Raums in seiner Quantität, d.h. mit seinen Distanzen und seiner Qualität, d.h. mit seinem physischen Relief und den ihn konkret charakterisierenden sozialen Strukturen, gemindert worden: Heute ist es möglich, in weniger als 10 Stunden die Distanz zwischen Berlin und New York zu überwinden, wozu noch vor 100 Jahren an die 20 Tage benötigt wurden. Auf »Knopfdruck können heute 500 Millionen Dollar von Singapur via London zu den Bahamas getelext werden, so, als ob zwischen diesen Orten keinerlei physische Distanz bestünde« (Smith, 1984). Mit der Loslösung des Geldes von seinem Material (Metall, Papier) und seiner Verwandlung in energetisches (elektronisches) Geld wird tatsächlich die Räumlichkeit der Geldzirkulation ein verschwindendes Moment, da mit Lichtgeschwindigkeit der Raum überwunden wird.

Die Zeit wird also verkürzt, um den Raum bedeutungslos zu machen. Und umgekehrt wird der physische Raum so zugerichtet, daß die Zeit des Handelns zusammengedrängt werden kann. Für die Beschleunigung des materiellen Transports ist der Raum nichts als ein Ensemble von Hindernissen; also sind die natürlichen, kulturellen, sozialen Hindernisse zu beseitigen. Die »Bemächtigung des Raums« (Moraes/da Costa 1984; Santos 1978; Lefebvre 1974; Soja 1985) zum Zwecke der Beseitigung von — der Beschleunigung von Produktions- und Transporthandeln im Wege stehenden — Hindernissen ist gleichzeitig »die Produktion des Raums«, die Errichtung einer »zweiten Natur«.

* Es handelt sich beim nachfolgenden Aufsatz um Überlegungen, die ausführlicher in einem im Herbst im VSA-Verlag erscheinenden Buch unter dem Titel »Sachzwang Weltmarkt — Verschuldungskrise, gescheiterte Industrialisierung, ökologische Gefährdung. — Der Fall Brasilien« dargelegt werden.

»Widersprüchlichkeit« von Ökonomie und Ökologie

Der *physische Raum* muß also speziell zugerichtet werden, um die *Zeiträume* des ökonomischen Handelns abzukürzen. Die Logik der Abkürzung von Zeiten des Handelns und der Beseitigung qualitativer und quantitativer Hindernisse im Raum ist diejenige kapitalistischer Verwertungsimperative bzw. (um es in den Kategorien Max Weber's auszudrücken) der »Rationalität okzidentaler Weltbeherrschung«, die sich ja wesentlich auf die Gestaltung der Raum- und Zeitkoordinaten des Handelns nach den Prinzipien der Zweck-Mittel-Optimierung bezieht. Von den tradierten, ursprünglichen, vielleicht natürlichen räumlichen und zeitlichen Koordinaten des menschlichen Lebens wird so weitgehend wie möglich abstrahiert, indem durch Erzeugung materialer Strukturen und immaterieller Normen ein neues, *formspezifisch* gesellschaftliches (räumliches und zeitliches) Koordinatensystem geschaffen wird. Dies ist ja die Herstellung von Gesellschaftlichkeit: »Eine einheitliche Auffassung der Zeit, des Raumes, der Ursache, der Zahl usw... Die Gesellschaft (kann) die Kategorien nicht der Willkür der Individuen überlassen, ohne sich selbst aufzugeben. Um leben zu können, braucht sie nicht nur einen genügenden moralischen Konformismus, es muß auch ein Minimum an logischem Konformismus vorhanden sein« (Durkheim, S. 38). Ähnlich formuliert auch Norbert Elias: Zeit habe »den Charakter einer sozialen Einrichtung, eines Regulators sozialer Ereignisse, eines Modus menschlichen Erlebens; und Uhren sind ein integrativer Teil einer Gesellschaftsordnung, die ohne sie nicht funktionieren kann...« (Elias 1984, S. 93) — dem freilich anzumerken wäre, daß Uhren, also Meßgeräte der Zeit, erst spät erfunden werden; nachdem nicht nur Zeit als Maß des Lebens und Erlebens, Erfahrens definiert worden war, sondern diese selbst noch gemessen werden sollte: Zeit ist das Maß, die Uhr mit der Minuten- und Stundenskala ihr Maßstab. Also sind Raum und Zeit gesellschaftliche Kategorien, und darüber hinaus: durch ihre normierte Festlegung definiert sich die je spezifische Gesellschaft. Daher erklärt sich auch das wiedererwachte Interesse an der Verknüpfung zwischen »social relations and spatial structures« (Gregory/Urry 1985), das in einer engen Zusammenarbeit von Sozialwissenschaftlern und Human-Geographen resultiert, nachdem von wenigen Ausnahmen (Lefebvre; Poulantzas) abgesehen, weder bei den einen noch bei den anderen der (territoriale) Raum als eine soziale Matrix theoretisch einbezogen worden ist.

Doch ist dies nicht das entscheidende und gravierende Problem, das uns hier beschäftigen soll. Denn es geht nicht um die Gesellschaftlichkeit von Raum und Zeit schlechthin, sondern um ein gesellschaftliches Prinzip, das die Zeitintervalle zu reduzieren trachtet, indem Quantität und Qualität des Raums dem Prinzip der Beschleunigung unterworfen werden. Gänzlich läßt sich natürlich (nicht im füllwörtlichen Sinne, sondern sans phrase) weder von Raum noch von Zeit abstrahieren; denn jedes Handeln, jedes Produzieren und Konsumieren zumal, resultiert in einer Transformation von Stoffen und Energie aus einer Form, über die wir verfügen, in eine andere Form, die wir (wir Menschen, und daher ist das Konzept eindeutig *anthropozentriert*) brauchen. Folglich ist es weder bei Produktion noch Konsumtion möglich, die quantitativen und qualitativen Eigenschaften von Raum (Räumlichkeit) und Zeit (Zeitlichkeit) sowie die Gebrauchswertseite (Materialität) der Produkte und Prozesse außer acht zu lassen. Selbst die systemtheoretische Reduktion des ökonomischen Pro-

zesses auf Zahlung mit dem Medium Geld kann dem nur um den Preis der destruktiven Selbstaufhebung der eigenen Voraussetzungen entgehen: Denn schließlich haben selbst die kommunikativen Informationen noch ein materielles Substrat — zum Beispiel den Geldschein — der noch zu produzieren ist und daher Resultat von gezielter intelligenter Stoff- und Energietransformation ist, von deren Folgen auch im System ökonomischer Kommunikation nur zu abstrahieren ist, wenn man Kommunikation informationslos gestalten könnte — eine offensichtliche Absurdität.

Produzieren heißt auf der einen Seite Produktion des Raums, Produktion der Natur. Die Resultate der Produktion (und der Konsumtion) manifestieren sich im Raum als Kulturlandschaften, Gebäude, Städte, Straßen, Atomruinen, Kanäle, Kloaken und Smogwolken, Wüsten, Müllberge etc. Was den Raum zu einem Jagdgebiet macht, sagt Marx, ist die Tatsache, daß gewisse Stämme darin jagen. Was eine Region zu einer Erzprovinz macht, ist der Sachverhalt, daß Erz durch Minengesellschaften geschürft wird. Was eine Region zu einem Industriegebiet macht, ist die räumliche Realisierung von Unternehmensentscheidungen oder von staatlicher Planung, die die Ansiedlung von Industriebetrieben zum Ziel hat. Was einen Raum zu einem Erholungsgebiet macht, ist die Zerstörung anderer Räume und die Translokation der Befriedigungsmöglichkeiten von Erholungsbedürfnissen der Menschen in ein als Erholungsgebiet definiertes Territorium. Kurz, was die regionale (Um)welt der Menschen gestaltet, ist deren eigener, gesellschaftlich organisierter und normierter und politisch beeinflusster Produktions- und Konsumtionsprozeß. Dieser hat allerdings einen doppelten Charakter. Die Produktion des Raums ist zugleich seine *Verwertung*. Produktion (und Konsumtion) haben eine *stoffliche* und eine *wertmäßige* Seite. Ihre Raum- und Zeitkoordinaten sind also *ökologisch* und *ökonomisch* dimensioniert. Im gleichen territorialen Gebiet sind also die Logiken unterschiedlicher »Funktionsräume« wirksam. Dies wird schon daran deutlich, daß der Stoff- und Energieumsatz im Produktions- und Konsumtionsprozeß zunächst singular und als solcher räumlich und zeitlich gebunden ist. Jedoch verwandelt der Zirkulationsprozeß mit seiner Logik der Zeitkompression und Ausschaltung qualitativer und quantitativer räumlicher Hindernisse ihn in ein Moment des globalen Reproduktionsprozesses, d.h. des Weltmarktes. Hier interessiert nicht mehr alleine die Transformation von Ressourcen in einen handelbaren Gebrauchswert (aus Eisenerz wird Roheisen). Die Stapelware Roheisen, gefördert und verarbeitet unter je spezifischen räumlichen (also natürlichen, sozialen, ökonomischen) Bedingungen wird zu einem Element der gesamten auf dem Weltmarkt angebotenen Menge Roheisen, vergleicht sich also mit der gleichen Ware, die unter ganz anderen räumlichen Bedingungen extrahiert und produziert worden ist.

Durch die Konkurrenz auf dem Weltmarkt wird also die *Angleichung* an Durchschnittsbedingungen erzwungen; die Spezialitäten, Singularitäten, Partikularitäten räumlich gebundener Produktion und Konsumtion werden auf diese Weise »gleichgemacht«. Länder und Landschaften verlieren ihre unverwechselbare Charakteristik und verwandeln sich in ein Segment der Weltmarkt-zirkulation und somit von globaler Kommunikation. Die lokalen, regionalen oder nationalen Besonderheiten der Kommunikation (von Eßgewohnheiten über Rechtsformen des gesellschaftlichen Verkehrs, wozu banalerweise auch die Regeln des Straßenverkehrs gehören, bis zum Medium einer lokalen oder regionalen Sprache) sind

eher hinderlich. Die durch den Zirkulationsprozeß und die Konkurrenz auf dem Weltmarkt transportierten Konsummuster drücken einer spezifischen räumlichen Realität ihren Stempel auf. Bei der Produktion gilt Analoges. Die Produktionsbedingungen von Waren und die Verwertungsbedingungen von Kapital, wie sie auf dem Weltmarkt vorherrschen, müssen aus Gründen der »Konkurrenzfähigkeit« angepaßt werden. Der Weltmarkt erscheint als »Sachzwang«. In diesem Prozeß werden das natürliche Milieu ebenso wie die gesellschaftlichen Verhältnisse verändert. Und zwar nach einem Plan, der den Weltmarktbedingungen außerhalb der konkreten Region Rechnung trägt und nicht unbedingt den natürlichen kulturellen, sozialen Reproduktionsbedingungen der Region selbst.

Konkurrenz gäbe es nicht, wenn es bei Produktion und Vermarktung von Produkten nicht um Profit ginge. Profit ist aber ein Überschuß über die mit Geld bewerteten Faktorinputs zur Produktion einer spezifischen Ware. Ökonomisches Handeln, speziell Produzieren, ist daher doppelt bestimmt: Auf der einen Seite ist es nichts anderes als die Transformation von Stoff und Energie. Auf der anderen Seite ist es die Erzeugung eines in Geldeinheiten (also von der Qualität von Gebrauchswerten abstrahierend) gemessenen Überschusses. Stoff- und Energietransformation folgen qualitativ bestimmten Naturgesetzen, deren Koordinaten physische Zeit und physischer Raum sind. Georgescu-Roegen (1971) hat sinnvollerweise mit dem Zeitbegriff zwei Zeiten unterschieden (für den Raum ließe sich analog verfahren): Die Zeit »T«, die als »stream of consciousness« oder als eine »kontinuierliche Abfolge von Momenten« beschrieben werden könnte, und die Zeit »t«, die das Maß eines Intervalls zwischen zwei Ereignissen durch eine mechanische Uhr angibt. Es ist gleichgültig, wann auf dem »stream of consciousness« ein bestimmter physischer Prozeß, d.h. das Pendeln eines Gewichts, abläuft: man kann die Intervalle messen; jedoch eine Verknüpfung mit der »historischen Zeit« (T), von der Schumpeter sprach, ist für die »dynamische Zeit« (t) nicht möglich. »In anderen Worten, mechanische Phänomene sind Zeitlos, aber nicht zeitlos« (Georgescu-Roegen 1971, S. 136). In diesem mechanisch-zeitlichen Sinne sind die Prozeßabläufe eindeutig prognostizierbar; jedoch müssen dazu alle Elemente von Zeit »T« eliminiert werden, ebenso wie das Zeitmessen durch die immer perfektere Uhr zur Herstellung einer Situation gehört, in der Zeit nur noch als Intervall zwischen zwei Ereignissen gilt, gleichgültig von ihrer historischen Verortung.

Auch im sozialen Leben gibt es Tendenzen (die freilich niemals vollständig realisiert werden können) der Enthistorisierung von Zeit, z.B. beim Maß der Zeit eines 100-Meter-Laufs oder eines Skiabfahrtsrennens: Gleichgültig wo und wann diese Ereignisse stattfinden, es interessiert nur das Intervall (Entfernung und Zeitraum) zwischen Start und Ziel. Die Zeit »t« ist unabhängig von menschlichen Aktivitäten, sie findet auch keinen Niederschlag im Bewußtsein und ist daher als Koordinate der Verortung des Handelns irrelevant. Jedoch haben die physischen Prozeßabläufe in Raum und Zeit eine *Folge*, die für menschliches Bewußtsein und Handeln allerdings bedeutungsvoll ist: In dem Intervall zwischen zwei Ereignissen, also im Verlauf eines Prozesses ist die *Entropie* angestiegen, es ist etwas *Irreversibles* geschehen. Die Welt des zeitlich nachgelagerten Ereignisses ist eine andere als die des vorangegangenen. Dazu aber unten mehr. In den physischen Raum-Zeit-Koordinaten entfaltet sich also eine eigene Logik, ebenso wie in den sozialen und ökonomischen: Die ökonomische Überschußproduktion folgt dem quantitativen Imperativ der Steigerung durch Re-

duktion der Zeiträume menschlichen Handelns (insbesondere des Produzierens und Konsumierens), also durch Beschleunigung und Überwindung der quantitativen und qualitativen Hindernisse des Raums, um Zeit zu komprimieren, also »T« möglichst auf »t« zu bringen. Es sind zwei Koordinatensysteme von Raum und Zeit, die als zwei Schablonen oder »Funktionsräume« über eine territorial-gesellschaftliche Realität gelegt sind. Darin besteht das, was als »Widersprüchlichkeit von Ökonomie und Ökologie« bezeichnet worden ist.

Daher hat Durkheim, den ich zustimmend hinsichtlich seiner Ausführungen zum Raum- und Zeitverständnis zitierte, nicht Recht, wenn er Gesellschaft als Teil der Natur, als deren höchste Äußerung begreift und von der Zeitkategorie lediglich ausführt, daß sie den Rhythmus des sozialen Lebens ausdrücke. Tatsächlich sind Raum und Zeit einer Gesellschaft, der kapitalistischen zumal, und physische Zeit und physischer Raum der Natur keineswegs identisch. Ihre funktionsräumlichen Logiken kollidieren, wie noch zu zeigen sein wird.

Räumlichkeit und Zeitlichkeit

Raum und Zeit, die Koordinaten der sozialen Verortung des menschlichen Lebens, werden im Zuge der Inwertsetzung (das ist die Integration von Regionen in den globalen Funktionsraum von Kapitalakkumulation, die bislang noch nicht »durchkapitalisiert« waren) verschoben. Der Maßstab auf den Koordinaten ist nicht mehr die physische Distanz oder der jahreszeitliche bzw. Tagesrhythmus, sondern die Tabellierung von Orten unterschiedlicher Verwertungsraten und das von der Kapitalzirkulation (Kommunikation und Transport) definierte Zeiterfordernis, das, wie ausgeführt worden ist, möglichst abgekürzt werden soll. Die Bewegung in Raum und Zeit folgt also immer weniger subjektiven Maßstäben und (regional) gesellschaftlichen Normen oder den Horizonten konkreter Menschen an konkreten Orten, und immer mehr dem »dromologischen« Beschleunigungstrieb von Verwertung und Akkumulation des Kapitals. Es wird also der *Zeitgeber* für die Rhythmen des gesellschaftlichen und individuellen Lebens und der natürlichen Zyklen ausgetauscht (darauf wird im folgenden Abschnitt einzugehen sein) ebenso wie die Strukturierung des Raums nach Prinzipien gestaltet wird, die nicht seiner Physis und deren Reproduktionsbedingungen entsprechen müssen. Bezugspunkt von Handeln im Raum (Produktion an einem konkreten Ort) ist weniger die räumliche Beschaffenheit einer konkreten Region als vielmehr der Vergleich mit anderen Regionen und mit dort fungierenden Kapitalen in ganz anderen Weltgegenden. Die Suche nach einem geeigneten »Lokus« für die intelligente Stoff- und Energiewandlung zur Produktion einer nachgefragten Ware vollzieht sich in planetarischen Dimensionen. Die *natürlichen Ressourcen* einer Region zählen nicht mehr als natürliche Bestände, einem in sich integralen Ambiente zugehörig, sondern als mit einem Weltmarktpreis (für Eisen, Kupfer, Gold, Holz, Weizen, Zucker etc.) bewertete *Reserven*, die sich als Waren mit spezifischer Qualität und Preisen auf dem Weltmarkt mit anderen Waren desselben Gebrauchswerts vergleichen.

Räumlichkeit

Die Verwandlung von Ressourcen in Waren ist also in jedem Fall ein Akt der Isolierung von anderen Bestandteilen des Raums, die nicht in Waren verwandelbar sind. Der Akt der Isolierung ist immer ein Akt der Destruktion der Integrität des konkreten Raums. Die Ausbeutung einer Erzmine ist gleichbedeutend mit der Vernichtung einer Landschaft. Die Nutzung des tropischen Regenwaldes als Weideland zur Rinderzucht, um Fleisch für Hamburger zu produzieren, also die Isolierung der Ressource Weideland aus einem integralen Zusammenhang eines konkreten natürlichen Ambiente, impliziert die Zerstörung des Ökosystems Regenwald. Die Errichtung einer Tonerde- und Aluminiumfabrik setzt große Flächen für die Endlagerung des Abraums (Rotschlamm) voraus, der hochgradig ätzend ist und daher sicher isoliert werden muß, um die Umweltschäden in Grenzen zu halten. Die besondere historische Form der Industrialisierung des 19. Jahrhunderts erzeugte ein Ruhrgebiet, dessen Antlitz inzwischen durch De-Industrialisierung geprägt ist. Bevor Ressourcen einer Region ausgebeutet werden können, muß der Raum erkundet und erschlossen werden. Schon bei der Erschließung des Raums wird deutlich, daß ein neues Prinzip zur Geltung gebracht wird, sofern die Erschließung unter Verwertungsaspekten erfolgt. Man kann dieses Prinzip der Erkundung im Gegensatz zur *Ortskenntnis* als *Raumkenntnis*, als *Inwertsetzungskennntnis* bezeichnen. Diese Art Kennntnis ist nicht in den Koordinaten des Raum-Zeit-Verständnisses der ursprünglichen Bewohner unterzubringen. Was darunter zu verstehen ist, läßt sich an einer Beobachtung von Ernst Cassirer verdeutlichen. Das Raum-Zeit-Verständnis kann ganz unterschiedlich sein, den Lokus als konkreten Ort (place) oder als abstrakten Raum (space) identifizieren. »Der bloße Aktionsraum ... kennt noch keine freie Übersicht über räumliche Bestimmungen und Verhältnisse; keine »Synopsis«, die das örtlich Getrennte nichtsdestoweniger in die Einheit eines simultanen Blicks zusammennzunehmen erlaubt. ... Die Berichte über Naturvölker lassen erkennen, wie sehr ihre räumliche »Orientierung«, so sehr sie an Genauigkeit und Schärfe der des Kulturmenschen überlegen zu sein scheint, sich nichtsdestoweniger durchaus in den Bahnen eines »konkreten« Raumgefühls bewegt. Jeder Punkt ihrer Umgebung, jede einzelne Stelle und jede Windung eines Flußlaufes zum Beispiel kann ihnen aufs genaueste vertraut sein, ohne daß sie imstande wären, eine Karte des Flußlaufes zu zeichnen, ihn also in einem räumlichen Schema festzuhalten...« (Cassirer 1977, Band 3, S. 178 f.). Sie würden, so kann man hinzufügen, nicht einmal die Frage nach einem solchen Verlangen verstehen.

Die Unterscheidung von »place« und »space«, von konkretem Ort des Lebens und der Arbeit und nach abstrakten Prinzipien und Schemata koordiniertem Raum ist offenbar nur nachzuvollziehen, wenn zivilisatorische Prozesse in Richtung Abstraktion und Rationalisierung abgelaufen sind. Ja, sie ist selbst wesentliches Moment der Rationalisierung, der Organisation und Modellierung von Welt und Umwelt nach abstrakten, d.h. aus dem konkreten Ort sich nicht unmittelbar durch Anschauung und Erfahrung ergebenden Prinzipien. Die Differenzierung von Orten ist die Grundlage einer Differenzierung der Inhalte, des Ich, des Du, des Er und Sie auf der einen Seite, und auf der anderen Seite hilft sie, die physischen Objekte zu identifizieren, ihnen eine konkrete Bedeutung beizumessen, also die Objektwelt für das individuelle und gesellschaftliche Leben anzueignen, mit Symbolen zu belegen. Die

Art und Weise der räumlichen Differenzierung ist also unabdingbares Moment der gesellschaftlichen Strukturierung, also auch der »Verortung« des Individuums in der Gesellschaft, und — so sei hinzugefügt — der Möglichkeit der Raumbemächtigung nach Prinzipien, die nicht unbedingt aus diesem Raum im Sinne von konkretem Ort selbst ableitbar sind.

Exploration des Raums mit dem Zweck kapitalistischer Inwertsetzung erfordert die Abstraktion von der tradierten Konkretheit des »place«, um ihn erstens in den »space« des Weltmarkts, also den globalen Funktionsraum zu integrieren und damit zweitens bis zur Unkenntlichkeit als konkreten place, aber bis zur Kenntlichkeit als Teil des globalen space umzuwälzen. Anders als das Wissen indigener Bevölkerung zum Beispiel um den Ort, an dem sie lebt, und das wie der Ort konkret und daher *beschränkt* ist, ist das Wissen um den Raum an einem allgemeinen Zweck orientiert, der mit der speziellen Region zunächst nichts zu tun haben muß. Dafür ist der konkrete Ort nur materielles Substrat, nicht mehr. Am konkreten Ort ist dieses Wissen so lange nicht interessant, wie dessen Eigenschaften für die Erfüllung des Zwecks bedeutungslos erscheinen. So erklärt sich auch das Streben, durch Exploration immer mehr über eine konkrete Region in der Hoffnung zu erfahren, noch nicht gefundene Ressourcen doch noch entdecken zu können. »Denn«, so schreibt Günther Anders, »die Welt gilt als auszubeutende Mine. Nicht nur sind wir verpflichtet, alles Ausbeutbare auszubeuten, sondern auch dazu, die Ausbeutbarkeit, die angeblich in jedem Dinge (auch im Menschen) verborgen liegt, aufzufinden. Die Aufgabe der heutigen Wissenschaft besteht also nicht mehr darin, das geheime, also verborgene Wesen oder die verborgene Gesetzmäßigkeit der Welt oder der Dinge aufzuspüren, sondern darin, deren geheime Verwertbarkeit zu entdecken« (Anders 1980, S. 32).

Verwertbarkeit bedeutet aber unbedingt die Verwandlung der Dinge in Waren, also auch die »Kommodifizierung« der Bestandteile des Raums, die ihn als physische und soziale *Einheit* komponieren, und daher unbedingt die Auflösung der Einheit in Einzelteile. Voraussetzung für die Kommodifizierung einzelner Teile eines konkreten Raumes ist, daß sie einen Gebrauchswert haben oder — in den Begriffen der Thermodynamik — niedrige Entropie aufweisen (Georgescu-Roegen 1971, S. 278). Wie die der Raumkenntnis folgende praktische Inwertsetzung ist sie also unbedingt selektiv, d.h. sie folgt einem Erkenntnisinteresse, dem jene Eigenschaften der Gesamtheit Ort oder Region, gleichgültig sind, die von diesem Interesse nicht abgedeckt werden. Wer Erze sucht, wird sich für die Naturästhetik einer Landschaft nicht interessieren. Für den Prospektor sind Berge und Flüsse Hindernisse und nicht Bestandteil eines integralen Ambiente. Wer tropische Edelhölzer verkaufen will, wird sich um den Wald nicht scheren. Wer Weizen anbaut, ist an Kornblumen nicht interessiert. Wer einen Staudamm zur Elektrizitätsgewinnung errichtet, hat mit den in den Fluten verschwindenden Kulturdenkmälern nichts am Hut. Wer Abwässer loswerden will, kann »Vater Rhein« nur als einen Vorfluter wahrnehmen. Wenn Ressourcen des Ortes in Waren verwandelt werden, die auf dem Weltmarkt mit gleichartigen Waren aus anderen Weltgegenden konkurrieren, dann müssen die zu verwandelnden Ressourcen gerade aus dem konkreten örtlichen Kontext isoliert werden, aus einem Kontext, der für die am Ort lebenden Menschen auch Bezugssystem ihrer regionalen Identität ist. Isolierung kann gar nicht konsequenzenlos für die Lebenswelt der Menschen bleiben. Inwertsetzung im Sinne der Eroberung

zung des Raums nach den abstrakten Schemata kapitalistischer Verwertungskalküle ist demzufolge auch Entwertung konkreter, örtlich gebundener und reproduzierbarer Lebenswelt: Der »Verlust der Heimat«.

Nicht im chronologischen, wohl aber im logischen Sinne folgt der Erkundung und Kenntnis des Raums seine Erschließung. Der Raum wird zugänglich gemacht, und zwar nach einer Matrix, deren Isoquanten außerhalb der jeweiligen Region von ökonomischen Interessen definiert worden sind. Erschließung bedeutet die Eliminierung oder zumindest die Minimierung des Faktors Entfernung, die Ausschaltung möglichst aller räumlichen Hindernisse bei der kapitalistischen Durchdringung der Region. Je schneller der Transport von Waren, desto besser für die Verwertung des in ihnen gebundenen Kapitals. Daher wird von den natürlichen Gegebenheiten einer Region (des konkreten Raums) auf der einen Seite im großen Maßstab Gebrauch gemacht (z.B. von Flußläufen), auf der anderen Seite die Hindernisse für eine verkehrsmäßige Erschließung aus dem Wege geräumt (mit Brücken und Tunnels wird das Relief einer Region, z.B. für moderne Hochgeschwindigkeitszüge, zum vernachlässigenden Faktor, allenfalls noch als Motiv für photographierende Touristen interessant). Die Erschließung des Raums durch Eisenbahn, Straßen, Flugzeug etc. hat mehrere Konsequenzen. Erstens wird mit dem Transport von Waren in Weltgegenden, die bislang schwer oder gar nicht zugänglich waren, der Horizont der nationalen und internationalen Kapitalzirkulation ausgeweitet. Straßen, verbunden mit entsprechenden anderen Kommunikationssystemen (Telefon, Fernsehen) sind Venen für die Zirkulation des Kapitals in der Fließrichtung dieser Venen. Zweitens werden mit den Waren Konsummuster und Produktionsweisen transportiert, die eine »Kultur der Inwertsetzung bzw. der auf dem Wert beruhenden Produktionsweise« gegenüber traditionellen kulturellen Werten durchsetzen, also auf der einen Seite eine »Dekulturierung« (Santos 1985, S. 46) und auf der anderen Seite eine »Rekultivierung« bewirken. Erschließung des Raums ist immer mit Urbanisierung verbunden, und daher mit der Auflösung ruraler oder silvestrer und der Schaffung urbaner Kulturen. Drittens sind die Wege der Erschließung, vor allem Straßen, angesichts des dominanten Verkehrsmittels des 20. Jahrhunderts, Rollbahnen für Siedler, die vom Raum Besitz ergreifen. In bislang noch nicht erschlossenen Regionen wird die »frontier« vorwärtsgerollt, und dies ist gleichbedeutend mit der Zurückdrängung sozialer und natürlicher Charakteristika, die dem Raum bislang seine Qualität gegeben haben.

Der Raum wird uninteressant, wenn die Ressourcen erschöpft oder beispielsweise wegen Preisverfalls auf dem Weltmarkt nicht mehr profitabel als Waren verwendet werden können. Obendrein kann die Zerstörung des Raums im Zuge der Isolierung von Ressourcen so weit gehen, daß schließlich eine Wüste übrig bleibt. Die Geschichte der Menschheit kennt viele Beispiele der definitiven Verwüstung von einst fruchtbaren Landstrichen, nicht erst seit der Heraufkunft des kapitalistischen Weltsystems. Die Entwaldung der mediterranen Küstengebirge durch die Römer, um ihre Flotte zu bauen, die Vernichtung der Kulturen auf den Osterinseln im Pazifik durch übermäßigen Holzeinschlag, die Entwaldung Haitis unter der Duvalier-Diktatur mit der Zerstörung der Lebensbedingungen für große Teile der Bevölkerung, die Versteppung der Sahelzone, etc. Also hat die Strategie der Erkundung und Erschließung des Raums zur Verwertung von Ressourcen in ihm eine Zeitdimension. Die ökologischen Reproduktionszyklen einer konkreten Region werden durch Isolierung

einzelner Ressourcen aus dem Fließgleichgewicht gebracht, so daß ein Prozeß in Richtung eines neuen »Gleichgewichts« in Gang gesetzt wird. Die Wüste ist ein funktionierendes, allerdings anthropophobes Ökosystem.

Zeitlichkeit

Alle Prozesse in der Natur sind im Zeitkontinuum *irreversibel*; und alles ökonomische Handeln, das Material- und Stofftransformation bewirkt, hat irreversible Effekte. Diese Aussage ist gleichbedeutend mit der anderen, die uns unten noch beschäftigen wird: die Entropie steigt an. Das Erdöl, das heute verbraucht wird, steht in der Zukunft nicht ein zweites Mal zur Verfügung. Der Wald, der zu Papier verarbeitet wird, um die pfundschwere Sonntagsausgabe der New York Times drucken zu können, braucht Jahrzehnte, um sich regenerieren zu können, und dann ist es nicht mehr der gleiche Wald wie zuvor. Diesem physischen Zeitmodus entspricht der ökonomische keineswegs. Denn in der Ökonomie der auf dem Wert beruhenden Produktionsweise gibt es entweder in der Zeit zwar irreversible Prozesse (Herausbildung und Zerstörung von institutionellen Arrangements beispielsweise), die freilich anders als im physischen Raum nicht mit Entropiesteigerung verbunden sind. Oder die Prozesse dürfen gar nicht irreversibel, sie müssen im Gegenteil *reversibel* sein. Dies ist im Begriff von Zirkulation und Zirkularität ökonomischer Abläufe abgelegt. Das Geld, das in der Form des Kredits vom Gläubiger einem Schuldner gegeben wird, muß zum Gläubiger zurückkehren. Das Kapital, das ein Unternehmer vorschießt, um Waren zu kaufen, die weiterverkauft werden sollen, muß sich durch die Verkaufseinnahmen rentieren. Makroökonomisch betrachtet finanzieren Investitionen der Unternehmer (Geldausgaben) ihre Profite (Geldeinnahmen). Besonders klar ist die Zirkularität ökonomischer Prozesse im Unterschied zur Unilinearität der physischen in den Modellen der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung. Die Ökonomie wird darin als ein geschlossenes, mechanisch funktionierendes System konzipiert, dessen zirkuläre Prozesse — zumindest im Modell — nach der Zeit »« ablaufen und nicht in der historischen Zeit »T«. Es ist dies nicht als eine bei der Konstruktion von Modellen übliche und unvermeidliche Abstraktion zu bewerten; denn es handelt sich dabei schlicht um eine Transposition eines Modells historischer sozialer Prozesse in ein Modell eines nicht-historischen, nicht-sozialen mechanischen Systems. Freilich ist dies nicht Resultat vereinseitigenden Denkens allein, sondern Reflex der realen Funktionsmechanismen des ökonomischen Systems: Kapital muß sich verwerten und das heißt nichts anderes, als daß das Resultat eines Produktionsprozesses sich auf sich selbst bezieht. Das Maß dafür ist die Profitrate (Profit/Kapitalvorschuß), für die in der ökonomischen Theorie und Praxis eine Vielfalt von Maßstäben (Renditen des Eigenkapitals, Umsatzrendite etc.) entwickelt worden sind. Die Reversibilität ökonomischer Prozesse ist mithin das sine qua non des ökonomischen Funktionsraums, während in der historischen Zeit irreversible Prozesse ablaufen.

Neben der physischen und ökonomischen gibt es die soziale Modalität von Zeit. Wie Cassirer (1977) hervorhebt, sind Zeitbewußtsein und Raumbewußtsein nicht unabhängig voneinander, wovon schon sprachlich die gleichen Bezeichnungen für das »Ferner« und »Näher«, das »Vor« und »Danach« Zeugnis ablegen, da sie sowohl zeitliche wie räumliche Unter-

scheidungen machen. »Zeit — unsere im existentiellen Sinne fundamentale Kategorie — ist nichts anderes als ein Vektor unserer Werte und Handlungen« (Sachs 1983, S. 46), ist also, wie Durkheim darlegt, sozial normiert. Infolgedessen ist Zeit derjenigen, die in einen Raum mit ökonomischen Interessen eindringen, ihn also in Wert zu setzen versuchen, und Zeit der Bewohner, die ihren Lebensprozeß nach regionalspezifischen Rhythmen organisieren, nicht auf einer abstrakten Stunden- oder Minutenskala, gar in Sekunden oder Nanosekunden meßbar und vergleichbar. Natürliche Phänomene, astronomische Faktoren, Erntezyklen etc. sind die »Zeitgeber« für den Arbeits- und Lebensrhythmus und daher auch für den gesellschaftlichen Umgang, für religiöse Feste, die jeweils anfallenden Arbeiten etc. Townsend (1985) weist auf die Widersprüche zwischen seasonality, z.B. bei Ernteperioden oder klimatischen Schwankungen, einerseits und den Zirkulationszeiten von Waren und Geld bei kapitalistischer Durchdringung des Raums andererseits hin. Es sind nun »Zeitgeber« am Werk, die aus unterschiedlichen Funktionsräumen stammen. Dies hat auch Konsequenzen für »counterseasonal strategies«, die darauf abzielen, den saisonalen Streß zu verringern: Wanderung mit der Verschiebung von Klimagrenzen; Verlagerung der Aktivitäten auf unterschiedliche Arbeitsfelder; Kredite, mit denen Zeiten zwischen Pflanzen und Ernten (beispielsweise) überbrückt werden können — und entsprechende Abhängigkeiten erzeugen. Die Artikulation verschiedener Produktionsweisen kann auch als das Nebeneinander und Gegeneinander verschiedener Zeitgeber in gesellschaftlicher Arbeit und im gesellschaftlichen Leben interpretiert werden.

Jede Region hat ihre eigene soziale Modalität von Zeit, bestimmt durch den sozialen Rhythmus von Arbeit und Leben. Dieser Rhythmus ist Resultante des Zusammenwirkens von verschiedenen Zeitgebern. Diese ergeben sich zunächst aus dem regionalen (sozialen, ökologischen) Ambiente. Mit der Integration einer Region in den Funktionsraum des Weltmarkts jedoch wird ein Zeitregime eingeführt, das von den Zirkulationsrhythmen des Kapitals geprägt ist. Dieses ist gegenüber klimatischen Gegebenheiten, Wachstumsrhythmen der Nutzpflanzen, jahreszeitlichen Schwankungen etc. rücksichtslos und kann daher den saisonalen Streß, der sowieso gegeben ist (vgl. Townsend 1985, S. 143 ff.), verschärfen. Erntezyklen können beispielsweise mit den Tilgungsfristen von aufgenommenen Krediten kollidieren. Die Notwendigkeit, fixes Kapital möglichst voll auszulasten, um die Stückkosten zu senken, durchbricht den Tagesrhythmus der Menschen (Einführung von Nachtschichten) und erzeugt den Gegensatz zwischen Betriebszeit und sozialer bzw. individueller Zeit. Klimatische Spannungsperioden, z.B. in der Regenzeit oder in der Winterzeit, werden in Produktion und Zirkulation so weitgehend wie möglich ignoriert. Trotz schlechtester Bedingungen wird der Transport aufrecht erhalten, werden Baustellen weitergeführt, werden Früchte in Treibhäusern gezogen, wird gearbeitet.

Ignacy Sachs hebt hervor, daß es kulturübergreifend vier (soziale) Zeitmodi gibt, in die sich der 24stündige Tag teilt: Erstens die bezahlte, formelle Arbeitszeit; zweitens ökonomische Zeit für Arbeit, deren Resultat dann nicht für den formellen Markt bestimmt ist (z.B. informelle und Subsistenzarbeit); drittens Zeit für kulturelle Aktivitäten und die Aufrechterhaltung und aktive Gestaltung sozialer Beziehungen; viertens Zeit für Erholung einschließlich der Schlafperiode (Sachs 1983, S. 46 ff.). Die Aufteilung der Tages- und Lebenszeit auf die vier Modi freilich ist kulturell sehr unterschiedlich. Das abstrakte Prinzip der kapitalistischen

Inwertsetzung aber verlangt eine Angleichung der unterschiedlichen Zeitregime. Insbesondere fordert es in eindeutiger Weise die quantitative Ausdehnung und qualitative *Vorherrschaft formeller Arbeitszeit* über alle anderen Zeitmodi. Das industrielle Proletariat Europas hat diese Erfahrung im Prozeß der kapitalistischen Industrialisierung machen müssen, als nicht nur der Arbeitstag extensiv immer weiter ausgedehnt und dadurch alle anderen Zeitmodi rücksichtslos (bis zum Krankwerden) zusammengepreßt wurden, sondern die Zeit obendrein immer intensiver genutzt wurde — durch die Füllung aller »Poren des Arbeitstages« (Marx) mit formeller Arbeit.

Es hat eine lange Epoche gebraucht, um die Arbeiter an dieses Zeitregime (»time is money«) anzupassen. Zeit wird dann zum Gegenstand sozialer Auseinandersetzungen: Es geht um Aufteilung der Zeit auf die verschiedenen sozialen Zeitmodi, und dann die Nutzung der einzelnen Zeitmodi durch und für wen, zu welchen Kosten und Preisen. Dabei verändern sich die Inhalte und mit ihnen auch die Formen der Auseinandersetzungen. Zunächst geht es um verschiedene Zeitregime, die miteinander konfliktieren. Es widerstreiten sich das Zeitregime des Kapitals mit seiner fabrikmäßigen Disziplin und Routine und das Zeitregime der kulturell traditionellen Arbeiter, deren Zeitgeber zu Beginn jeder Inwertsetzung aus nicht-kapitalistischen Verhältnissen stammen. Diese Auseinandersetzung hat im Industrialisierungsprozeß Europas eine große Rolle gespielt, und sie ist auch heute noch präsent, wenn eine noch nicht durchkapitalisierte Region »in Wert gesetzt wird«. Haben aber die Arbeiter erst einmal das Zeitregime des Kapitals akzeptiert, dann geht es um die *Quantität* der Zeit, in der für das Kapital gearbeitet wird. Das Kapital hat ja mit der wissenschaftlichen Arbeitsorganisation und mit den verschiedenen Systemen der Zeitmessung versucht, sich möglichst viel Zeit und Leistung in der Zeit anzueignen, während die Arbeiter und ihre Organisationen auf Arbeitszeitverkürzung in den unterschiedlichsten Formen und Ausmaßen drängen.

Auf der einen Seite wird im Zuge der technologischen Entwicklung der Modus formeller Arbeitszeit immer weniger wichtig; seinen Ausdruck findet dies in Arbeitslosigkeit, Unterbeschäftigung und Kurzarbeit in den Industrieländern und in den Ländern der »Dritten Welt«. Demgegenüber wird ökonomische Tätigkeit (Subsistenzarbeit, informelle Arbeit) immer bedeutender, was seinen Ausdruck im zahlenmäßigen Anstieg des informellen Sektors findet. Die Ökonomie wird »dualisiert« und mit ihr auch der Modus von Zeitaufteilung. Allerdings entspricht der Veränderung, der Artikulation der vier Zeitmodi weder die soziale Organisation und Regulierung noch die Kultur der Gesellschaft. Die Zeit des Kapitals, durch die das Verhältnis von Raum und Zeit »umgestürzt« (Moraes/Da Costa 1984, S. 170) worden ist, bleibt gesellschaftlich dominant, obwohl sich bereits neue Formen des Zeitregimes ankündigen. Das Zeitregime ist träge. Mit der *quantitativen* Aufteilung der Zeitmodi macht es die *Qualität* des Alltagslebens aus. Und die Trägheit des Alltagslebens bestimmt, wie Braudel (vgl. den Aufsatz von H. Gerstenberger in dieser Ausgabe der PRO-KLA) gezeigt hat, die welthistorischen Entwicklungsperioden von »langer Dauer«.

Raum und Zeit in der Ökonomie: Externalities

Ökonomisches Zeitregime und Ressourcenzeit sind ebenso unterschiedlich wie die räumliche Reichweite von Stoff- und Energietransformation und Horizont der Zirkulation von Werten. Wie ist mit dieser Unterscheidung umzugehen? Ein Problem ist dies so lange nicht, wie ökologische Auswirkungen ökonomischer Aktivitäten vom System natürlicher Ressourcen intern verarbeitet, also »weggesteckt« werden können. Die Endlichkeit und Erschöpflichkeit von Ressourcen (Irreversibilität) und die Zirkularität (Reversibilität) ökonomischer Prozesse ist solange ein unproblematischer Widerspruch wie die Ausbeutung von Ressourcen, die Nutzung eines natürlichen Ambiente, die Reichweite von Energie- und Stoffumsätzen nicht an Kapazitätsgrenzen der ökologischen Systeme zur Neutralisierung und Kompensierung negativer Auswirkungen ökonomischen Handelns geraten. In ökonomischer Terminologie läßt sich dieser Sachverhalt auch als nicht vorhandene *Knappheit* von Umweltgütern (geringe Entropie) umschreiben. Macht sich aber Knappheit geltend, dann tritt die Ressourcenökonomie auf den Plan, die den Versuch unternimmt, das ökonomische Prinzip auf die Welt der Ressourcen, auf das natürliche Ambiente auszudehnen. Ökonomisch bewertete Inputs und Outputs sind nicht unbedingt mit den stofflichen und energetischen Inputs und Outputs von Produktion und Konsumtion identisch, es entsteht vielmehr ein »throughput« (Daly 1977) durch das natürliche System hindurch, der für andere als die Verursacher fühlbar wird. Dies sind *externe Effekte* mikrorationalen ökonomischen Handelns. Sie können nur wegen des Doppelcharakters des Transformationsprozesses von Energie und Materie einerseits und des Verwertungsprozesses von Kapital andererseits entstehen. Für die ökonomische Theorie wird dies zum Problem, weil die *Divergenz* zwischen ökonomisch bewerteten und materiell und energetisch entstehenden Inputs und Outputs eine *informationelle* Seite hat, d.h. die Preise der Inputs und Outputs geben nicht zur Gänze die Kosten, aus denen sie abgeleitet worden sind, wieder. Dadurch wird der ökonomische Allokations- und Distributionsprozeß etwa in dem von Pigou (1960) erwähnten Sinne beeinflusst: Privates und soziales Nettoprodukt können nicht deckungsgleich sein, wenn externe Effekte, Diskrepanzen zwischen privaten und gesellschaftlichen Kosten (K. W. Kapp 1958) vorkommen. Also zielt die allenthalben in der ökonomischen Theorie vorgeschlagene Strategie zur Internalisierung externer Effekte darauf, das dem ökonomischen Rationalitätsbegriff zugrundeliegende Kostenkalkül wieder so in Ordnung zu bringen, daß Allokations- und Optimierungsstrategien mikro- und makroökonomisch stimmen. Das heißt aber auch, daß die Analyse im System ökonomischer Kategorien verharrt und die natürlichen Ressourcen sowie deren Transformationen durch ökonomisches Handeln als »schwarzen Kasten« behandeln kann. Diese Ökonomisierung der Ökologie in der Ressourcenökonomie und in der Theorie externer Effekte ist allerdings nicht sehr befriedigend, auch wenn es so der ökonomischen Wissenschaft erleichtert wird, nun ihren in ganz anderen Feldern des ökonomischen Handelns entwickelten formalen Apparat auch auf diesen Sektor anzuwenden. In anderen Worten: Durch Internalisierung externer Effekte kann die Ökonomie theoretisch und (intentional) praktisch wiederum das anzielen, was im Vorangegangenen diskutiert worden ist: sich um die Anerkennung der historischen Zeit, in der durch ökonomisches Handeln ausgelöste irreversible Prozesse ablaufen, herummogeln.

Um den formalen Apparat nutzen zu können, müssen allerdings die physikalischen Ressourcen mit Preisen ausgestattet werden. Die Auspreisung der Ressourcen — von der Luft, die wir atmen, über Planquadrate des Ozeans, Wälder und Flüsse bis hin zu den mineralischen Reserven und den registrierten Teilen von Flora und Fauna — ist ja Voraussetzung dafür, daß die Natur in handhabbare Einzelteile zerlegt werden kann, die sich entweder als Waren auf den Weltmärkten handeln lassen, oder doch so zu betrachten sind, als ob sie als Waren auf Märkte geworfen werden könnten. Im letzteren Fall werden die Ressourcen mit »Schattenpreisen« ausgestattet. Die Voraussetzung für die Auspreisung von Parzellen der Natur ist freilich, daß »neue Eigentumsrechte« geschaffen werden (Lepage 1981, S. 170). Und umgekehrt entstehen mit der Tendenz der Auspreisung Eigentum und Besitz. Wo es keinen spontanen Markt für Waren gibt, der Preise hervorbringt, muß dieser artifiziell geschaffen werden, indem entweder Ressourcen mit Schattenpreisen versehen oder für die Nutzung der natürlichen Ressourcen (z.B. für die Luft durch Abgase, für das Wasser durch Abwässer) Zertifikate ausgegeben werden (Bonus 1979, S. 197). Diese Art der Ökonomisierung der Natur hat einige fragwürdige Voraussetzungen und Konsequenzen. *Erstens* müssen die Marktpreise, in denen die Kosten von Extraktion, Prozessierung und Vermarktung von Ressourcen ausgedrückt werden, »richtig« und dürfen nicht »falsch« sein. Dabei ist aber in Rechnung zu stellen, daß weder Schattenpreise noch Zinsen »rational« sind, werden sie doch »durch den Rest der Volkswirtschaft vorgegeben« (Solow 1979, S. 322), und das heißt heute: durch die Preisbildungs- und Zinsbildungsmechanismen im Funktionsraum Weltmarkt, deren Rationalität inzwischen selbst von eingefleischten Neoklassikern nicht mehr selbstbewußt verteidigt wird. *Zweitens* müssen alle Inputs und Outputs im Prozeß der Stoff- und Energietransformation in Geldpreisen durch den Marktmechanismus bewertet werden, was aber wegen des »throughputs« und der externen Effekte niemals der Fall sein kann. *Drittens* wäre zu unterstellen, was schlechterdings unzulässig ist, daß ökonomische, durch die Mechanik der Kapitalverwertung bestimmte Zeiten und ökologische, durch die natürlichen Gesetzmäßigkeiten bestimmte Zeiten kompatibel seien. Die Inkompatibilität der ökonomischen und ökologischen Zeitvektoren wird ökonomisch durch den *Zins* zu beseitigen versucht: Mit dem Zins werden Zukunftserträge auf den Gegenwartswert gebracht und damit die lange Zeitstrecke zwischen Zukunft und Gegenwart auf die kurze der Gegenwart reduziert. Ökonomische Kalkulierbarkeit wird dadurch erleichtert; allerdings werden auf diese Weise die Irreversibilitäten der in der Zeitstrecke von Gegenwart bis Zukunft stattfindenden Stoff- und Energietransformationen, aus deren Resultaten (produzierte Waren) ja der Zins zu zahlen sein wird, nicht aufgehoben. Der Widerspruch zwischen Ökonomie und Ökologie bleibt, auch wenn die Ökologie ökonomisiert wird.

Die ökonomischen Anstrengungen zur Internalisierung externer Effekte gelingen also nur um den Preis der Ausklammerung der Ökologie von Ressourcen: Die Ressourcenökonomie ist der Feind der Ressourcenökologie. Die Auspreisung von Ressourcen bedeutet ja die Parzellierung der Natur, also Isolierung ihrer einzelnen Komponenten, und antizipiert insofern innerhalb des ökonomischen Rationalkalküls die Destruktion des integralen Zusammenhangs, den das System natürlicher Ressourcen darstellt. Die ökologische Degradation wird also durch Ressourcenökonomie und Internalisierungsversuche von externen Effekten

nicht nur nicht aufgehoben, sondern nachgerade gefördert. Infolgedessen muten auch alle diejenigen Versuche naiv an, die darauf abzielen, mit der Natur bzw. mit natürlichen Ressourcen schonend umzugehen, indem der Natur ein »Wert« beigemessen wird (Immler 1984; Bunker 1985).

Entropie und Knappheit

Energie kann nicht produziert, sondern nur von einer Form in eine andere umgewandelt werden. Die beiden Sätze der Thermodynamik von Clausius aus dem Jahre 1865 lauten: Die Energie des Universums ist konstant, stoffliche und energetische Inputs sind immer den Outputs gleich. Und: Die Entropie der Welt strebt einem Maximum zu (Faber/Niema/Stephan 1983; Prigogine/Stengers 1986, S. 128). Energie und Materie, die verwendet worden sind, sind aus der Ordnung der Ungleichverteilung in die Unordnung der Gleichverteilung gebracht und daher weniger oder gar nicht mehr verwendbar. »Eine bestimmte Menge niedriger Entropie kann von uns nur einmal genutzt werden« (Georgescu-Roegen 1971, S. 278). Keine Energie- oder Stofftransformation ist unter dem Blickwinkel des Nutzens für den Menschen hundertprozentig. Immer geht ein Teil irreversibel als Wärme verloren. Und wenn Wärme gleichverteilt ist, kommt der Wärmefluß, aus dem Energie gewonnen werden kann, zum völligen Erliegen. Georgescu-Roegen (1971) gibt dafür das überzeugende Beispiel, daß im Vergleich zur Wärmemenge des Ozeans die des Heizkessels eines Schiffes verschwindend ist. Und dennoch kann die erstere nicht oder nur mit erheblichem Aufwand genutzt, die letztere hingegen in Bewegung des Schiffes umgewandelt werden. Als Prozeß der Stoff- und Energieumwandlung sind auch Produktion und Konsumtion dem Gesetz zunehmender Entropie unterworfen. Das ökonomische System und seine Tendenzen können also nicht ohne die Bedingtheit durch die Wirkungsweise von Naturgesetzen gedacht und begrifflich erfaßt werden.

Entropiesteigerung ist in geschlossenen Systemen unvermeidlich. In offenen Systemen hingegen kann die Entropie durch »entropy migration« (Georgescu-Roegen 1971, S. 278) gleichbleiben oder gar sinken. Daraus erklärt sich das wuchernde Wachstum mancher Biosysteme, die in der Lage sind, sich aus anderen Systemen Nährstoffe und Energie anzueignen. Doch auch in geschlossenen Systemen ist bei der Umwandlung von Energie und Stoff die Effizienz variabel. Diese bemißt sich am Verhältnis von Energie- und Stoffinput und demjenigen Teil des Output, der für den Menschen nützlich ist (nur nebenbei sei bemerkt, daß so formuliert das thermodynamische Gesetz eindeutig anthropozentrisch ist). In diesem Sinne kann von der vorhandenen Energie und Materie effizient und wenig effizient, sparsam oder verschwenderisch, sinnvoll und sinnlos Gebrauch gemacht werden, so daß die Geschwindigkeit der unvermeidlichen Entropiesteigerung sich erhöhen, aber auch sinken kann.

In Biosystemen beispielsweise hängt die »Entropieproduktionsrate« (von Weizsäcker 1974) offensichtlich vom Grad der *Komplexität* und *Diversität* ab, durch den das Ausmaß des Recyclings von Nährstoffen und die Notwendigkeit von äußerer Energie- und Stoffzufuhr bestimmt wird, sowie von der Anfälligkeit für und die Reaktionsfähigkeit auf externe

Schocks. Am Beispiel des tropischen Regenwaldes ließe sich zeigen, daß der Übergang zu *monokulturellen* Formen die Verletzbarkeit des Ökosystems (dazu vgl. Weisheit 1980; Sioli 1983) durch externe Schocks extrem erhöht, bis hin zu seinem möglichen Zusammenbruch. In Soziosystemen hingegen ist die »Entropieproduktionsrate« von dem abhängig, was »systemische Intelligenz« genannt werden könnte. Diese entscheidet darüber, wie hoch der Ausbeutungsgrad nicht erneuerbarer Ressourcen ist, ob und wie Substitutionsprozesse bei erschöpflichen Ressourcen durchgeführt werden, inwieweit es gelingt, Zeit- und Raumnutzungssysteme zu entwickeln, die der Ressourcenausstattung und ihren Reproduktionszyklen optimal Rechnung tragen. Soziale Bedingungen und Regulierungsmechanismen sind eine immaterielle und daher prinzipiell erneuerbare Ressource, die für die Entropieproduktionsrate entscheidend ist. Tatsächlich beruhen ja die Ansätze eines »ökologisch verträglichen Wirtschaftens«, angefangen beim Recycling des Mülls bis hin zur elektronisch gesteuerten Einsparung von chemisch in fossilen Energieträgern gebundener Energie, alle auf der gesellschaftlichen und politischen Option, die Entropiesteigerung durch Einsatz systemischer Intelligenz zu reduzieren bzw. irreversible Prozesse in ihrem Tempo und in ihrem räumlichen Umfang zu begrenzen. Die Frage ist allerdings, ob das Ausmaß systemischer Intelligenz nicht Restriktionen unterliegt, die in Struktur und Funktion des sozioökonomischen Systems selbst *ingeschrieben* sind.

Auch wenn die Entropieproduktionsrate verringert werden kann, ist sie in geschlossenen Systemen doch niemals auf Null reduzierbar. Daher ist das Problem der alternativen Verwendung aufgeworfen: Ressourcen sind *knapp*. An dieser Stelle findet die Ökonomie als Wissenschaft der rationalen Verwendung knapper Ressourcen ihren Gegenstand. Ohne Knappheit keine Ökonomie. Wäre die Entropiezunahme gleich Null oder gar negativ, gäbe es keine Knappheit, und der Ökonomie wäre folglich ihr Gegenstand abhanden gekommen. In der thermodynamisch orientierten »bioeconomics« von Georgescu-Roegen (1971) wird konsequenterweise Knappheit mit dem zweiten Hauptsatz der Thermodynamik begründet. Es ist dies eine Ökonomie der irreversiblen Prozesse, während die »main stream«-Ökonomie die Reversibilität ökonomischer Kreislaufzusammenhänge zugrunde legen muß. Sie ist infolgedessen ahnungslos hinsichtlich der thermodynamischen Grundlage ihres zentralen Begriffs.

Wir sind an dieser Stelle wieder mit der Modalität von Zeit, mit der prozeßhaften Verknüpfung von Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft konfrontiert. In der Ökonomie ist diese ja, wie bereits gezeigt worden ist, durch die Einführung der Kategorie des Zinses weitgehend eliminiert. Demgegenüber betont die »bioeconomics«, daß »we must emphasize that every cadillac let alone any instrument of war means fewer ploughshare for some future generations and some future human beings too« (Georgescu-Roegen 1976, S. 26). Das Erz der größten Erzkine der Welt von Carajás im östlichen Amazonien (ca. 18 Milliarden Tonnen Eisenerz mit einem Eisengehalt von 66%) hält nach heutigen Berechnungen bei einer Jahresförderung von 35 Millionen Tonnen ca. 500 Jahre. 500 Jahre sind eine lange, aber auch endliche Zeit; verglichen mit den Jahrtausenden, seitdem sich das Lager gebildet hat, ein winziger Zeitabschnitt. Erdzeit, Ressourcenzeit und Menschenzeit bedienen sich unterschiedlicher Zeitintervalle zur Messung der Zeitstrecke zwischen Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft. In diesem Zusammenhang haben auch die Berechnungen des Club of

Rome (vgl. Meadows 1973) und von global 2000 (1980) über die Ressourcenbestände und den Ressourcenverbrauch ihre Berechtigung und finden ihren Sinn. Denn damit wird ein Eindruck von der Endlichkeit der Ressourcenbestände und ihrer Erschöpfbarkeit im Zeitverlauf vermittelt, auch wenn die Erschöpfung noch in — für den Zeithorizont der gegenwärtigen Generation — weiter Ferne liegen sollte. Ressourcen werden durch den ökonomischen Prozeß in vergleichsweise (Bezugspunkt ist Ressourcenzeit) kurzer Zeit mobilisiert und stehen danach nurmehr quantitativ reduziert und qualitativ degradiert zur Verfügung oder sind gänzlich, und das heißt irreversibel, konsumiert. Ihre Erinnerungsposten sind dann allenfalls die lebensfeindliche Hinterlassenschaft: vom strahlenden Müll der Atomindustrie bis zu den Rotschlammseen der Aluminiumproduktion.

Diese thermodynamische Dimension von Knappheit wird durch die ökonomische Schablone überlagert. Denn Ressourcen können ökonomisch bereits dann knapp sein, wenn sich ihre Erkundung, Erschließung und Ausbeutung wegen des in (auf dem Weltmarkt gebildeten) Preisen gemessenen Aufwandes nicht »lohnt« (vgl. dazu die Ausführungen von Faber/Niemes/Stephan 1983). Knappheit definiert sich also nicht nur von der Endlichkeit der Ressourcenbestände und der Irreversibilität ihres Verbrauchs her, sondern auch ökonomisch durch die Rationalitätsprinzipien, die der Funktionsraum Ökonomie (gleich Weltmarkt) bereitstellt. Paradoxe Weise kann Knappheit im ökonomischen Funktionsraum sogar Überfluß herbeiführen: Dann nämlich, wenn »knappe Ressourcen« teuer werden und wegen des gestiegenen Preises nun der ökonomisch attraktive Bestand einer Ressource ansteigt. Beispiele aus der jüngsten Zeit sind die Ausbeutung der Erdöllager in der Nordsee, die Erschließung von neuen Ölfeldern in Texas oder die Entwicklung von Ölsurrogaten (die zum Beispiel mit dem Proalcool-Programm in Brasilien aus Zuckerrohr gewonnen werden). Umgekehrt können eine Ressourcenlagerstätte oder ein Programm zur Produktion von Ressourcensubstituten im Fall der Senkung des Ressourcenpreises (hier: Erdöl) unrentabel werden. Preise indizieren im ökonomischen Funktionsraum die veränderlichen Knappheiten, lautet die simple Erklärung der Ökonomie für die Mobilisierung von Ressourcenbeständen und deren Stilllegung, wenn es die Rentabilität erforderlich macht. Die Ökonomie kann also mit diesem Knappheitsbegriff und der auf ihm basierenden Rationalität der Kalkulation beanspruchen, entweder alle Probleme lösen zu können, oder sie aber zu eskamotieren.

Freilich sind die Probleme komplizierter. Und zwar nicht nur aus den bereits erwähnten Gründen, daß Preise (und Zinsen) auf erratische Reaktionen hervorbringenden Weltmärkten gebildet werden. Wichtiger ist, daß die zeitlichen Reichweiten ökonomischer Kalküle, die daraus resultierenden Preisbewegungen einerseits und auf der anderen Seite Ressourcenzeiten eklatant divergieren. Der Planungshorizont von Betreiberfirmen der Atomkraftwerke beispielsweise beträgt allenfalls einige Jahrzehnte. Die Halbwertszeit des produzierten radioaktiven Mülls hingegen beträgt einige 10 000 Jahre. Die Ökonomie ist — so könnte zugespitzt formuliert werden — die Wissenschaft des »avant le déluge«. Und auf ihr Banner könnte sie schreiben: »apres moi le déluge«.

Thermodynamik und ökonomische Überschüsse

Nach den Gesetzen der Thermodynamik ist Produktion nichts als Stoff- und Energietransformation, bei der ein Input, über den wir verfügen, in einen Output, den wir benötigen, verwandelt wird. Daß dabei ein »throughput« produziert wird, der als externe Effekte jenseits des Zeit- und Raumhorizonts ökonomischer Agenten wirksam wird, ist bereits ausgeführt worden. Die ökonomischen Agenten (Unternehmer, Kapitalisten) begnügen sich freilich nicht mit der bloßen Stoff- und Energietransformation. Diese ist ihnen sogar reichlich gleichgültig, sofern ein Überschuß des Kapitals, das den Transformationsprozeß in Gang setzt, erzielt werden kann. In der Kategorie des Überschusses ist wieder die schon diskutierte Zirkularität des ökonomischen Prozesses ausgedrückt, nämlich die Rückbezüglichkeit des Resultats auf seine Voraussetzungen: Input- und Outputgleichheit in der Thermodynamik (Ökologie) und Überschußproduktion in der Ökonomie — dieser Widerspruch strukturiert das Verhältnis von Ökonomie und Ökologie in der kapitalistischen Produktionsweise. Dieser Widerspruch hat eine soziale Dynamik. Der Produktionsprozeß ist, wie Marx bereits herausgefunden hatte, sowohl *Arbeitsprozeß*, in dem Stoff- und Energietransformationen nach den Gesetzen der Natur vollzogen werden — der Mensch kann nur so verfahren wie die Natur selbst —, und *Verwertungsprozeß*, in dessen Verlauf dem vorgeschossenen Kapital ein Zuwachs hinzugearbeitet wird. Möglich ist dieser Doppelcharakter von Produktion und Reproduktion durch die gesellschaftliche *Form*, in der sie erfolgt. Es ist vorausgesetzt, daß Arbeit in Lohnarbeit verwandelt wurde und daß die Lohnarbeiter Mehrarbeit leisten, also ausgebeutet werden. Ohne diese gesellschaftliche Formspezifik gäbe es den Unterschied zwischen ökologischen Stoff- und Energietransformationen und ökonomischer Überschußproduktion nicht. Nur innerhalb der gesellschaftlichen Form ist es möglich, daß Stoff und Energie einerseits nach einem intelligenten Plan umgewandelt werden und andererseits eine qualitativ wirksame Umverteilung der Energie- und Stoffflüsse zwischen gesellschaftlichen Klassen, von der Arbeit zum Kapital nämlich, stattfinden kann. Die Prozesse im Funktionsraum der Ökonomie haben also einen Formwandel des Maßes zum Ergebnis, in dem Energie- und Materieeinheiten *bewertet* werden. Die in Gebrauchswert transformierten Materialien sind zugleich Tauschwerte. Sie sind der Wertform und damit auch der Geldform subsumiert. Dies ist die Voraussetzung dafür, daß sich die »Logik« des ökonomischen Funktionsraums zu realisieren vermag, die prinzipiell zweierlei leistet: *Erstens* werden als Geldströme alle Energie- und Materiekonversionen qualitativ auf eine gleiche Maßeinheit gebracht und können sich daher nur noch quantitativ unterscheiden. Dies ist tatsächlich etwas ganz anderes als die Betrachtung der Transformationen von Energie und Materie unter dem qualitativen Aspekt ihrer Verfügbarkeit und Nützlichkeit für die Befriedigung menschlicher Bedürfnisse. *Zweitens* tritt die qualitative Unterscheidung, die lediglich Veränderungen wahrzunehmen vermag, hinter die quantitative Unterscheidung zurück, mit der die Orientierung auf räumliche Expansion und mengenmäßige Akkumulation historisch erst möglich geworden ist.

Gerade die Formseite ökonomischer Prozesse wird in den meisten Analysen, die Räumlichkeit und Zeitlichkeit berücksichtigen und daher den »Widerspruch« von Ökonomie und Ökologie erfassen können, vernachlässigt. In platter Weise wird sie ausgeklammert, wenn

der Natur Wert beigemessen wird (Immler 1984; Bunker 1985), ohne daß der *Form* des Werts der Natur Aufmerksamkeit geschenkt wird. Arbeit erzeugt ja nur Werte, sofern sie Lohnarbeit ist; welche Form muß dann die Natur annehmen, um Werte herstellen zu können? Georgescu-Roegen, dem die ökologische Interpretation von Ökonomie so viel verdankt, hat gegenüber dieser Frage das Handtuch geworfen. Für ihn löst sich der Ursprung des Werts in das des »enjoyment of life itself« (Georgescu-Roegen 1971, S. 289) auf, womit ebenfalls die Formspezifik ausgeklammert und der Wert auf eine subjektive Kategorie verkürzt wird. In dem Sammelband über »soziale Beziehungen und räumliche Strukturen« (Gregory/Urry 1985) wird von keinem der Autoren dieses Problem angeschnitten, zumal der Raum nur als Realsubstrat von Vergesellschaftung gedacht wird und nicht als Naturzusammenhang, in dem Prozesse durch soziales Handeln in Gang gesetzt werden, die thermodynamischen Gesetzen unterworfen sind. Nach Tschernobyl ist dies eine Reduktion, die nicht mehr zu rechtfertigen ist. Offensichtlich ist in den Sozialwissenschaften der Problemhorizont auszuweiten.

Die gesellschaftliche *Form* also macht es möglich, daß zweierlei geschehen kann: *Erstens* abstrahiert die quantitative Verwertungslogik des Kapitals im Zuge der Entwicklung von der qualitativen Begrenztheit des Gebrauchswerts. Sie findet gar ihre Erfüllung darin, alle der quantitativen Wertsteigerung (Profitproduktion und Akkumulation) hinderlichen Kräfte technologisch zu überwinden, ökonomisch zu externalisieren, sozial zu marginalisieren und politisch zu reprimieren. Die Möglichkeit der Überschußproduktion und der Akkumulation von Kapital erzeugt eine gesellschaftliche Tendenz der Loslösung des ökonomischen Prozesses von jeder qualitativen Begrenzung. Die Rationalität der Reduzierung aller qualitativen Besonderheiten auf einen gemeinsamen Nenner, der sich in Geld ausdrücken läßt, hat einerseits den enormen Fortschritt der eurozentrischen Zivilisation in den vergangenen 500 Jahren möglich gemacht, auf der anderen Seite aber soziale Formationen vernichtet, Produktionsweisen zum Untergang verurteilt. Auch die natürliche Umwelt ist in diesem Prozeß gewaltsam und gewaltig verändert und dabei in der Regel degradiert worden. Ganze Berge sind abgetragen, ganze Meere leergefischt, Arten ausgerottet, Urwälder abgeholzt, riesige Areale in Müllhalden und Giftseen verwandelt worden: Alles im Dienste der Inwertsetzung und des Wachstums.

Zweitens hat der in der ökonomischen Logik von Überschußproduktion angelegte Expansionsdrang eine territoriale Dimension, da Produktion immer und notwendig räumlich (»Räumlichkeit«) ist. Überschußproduktion ist folglich gleichbedeutend mit der ökonomischen Eroberung, also der Erkundung, Erschließung, Durchdringung und Ausbeutung des Raums, d.h. der »Produktion des Raums«. Zunächst wird der Raum extensiv erobert, um dann intensiv durchkapitalisiert zu werden. Die »propagandistische Tendenz des Weltmarkts«, von der Marx schrieb (Grundrisse, S. 353), folgt aus der Verwertungslogik des Kapitals. Die Folge ist die Globalisierung des Prinzips widersprüchlicher Funktionsräume von Ökonomie und Ökologie; keine weißen Flecken mehr auf der Landkarte.

Frontier und Grenzen

Der Prozeß kapitalistischen Wachstums und räumlicher Expansion kennt keine immanenten Grenzen, stößt aber an äußere. Wenn »der letzte Baum gefällt worden ist, wird man merken, daß man Geld nicht essen kann«. Ökologische Grenzen für das Vorwärtsschieben der *frontier* des Kapitals gibt es, doch befinden sich diese in weiter Ferne. Noch lassen sich die zerstörten Landschaften in den industriellen Ballungszentren in artifizielle Parks der tristen Naherholungsindustrie verwandeln oder durch Fernreisen in die »heile Welt« der unbeschädigten Natur vermeiden. Voraussetzung ist die *Monetisierung* der Schädigungen, ein Mechanismus, der zumindest in den reichen Industriegesellschaften des Nordens noch funktioniert.

Irgendwann freilich sind die letzten Refugien destruiert, und was dann? Vorher also müssen Grenzen errichtet werden, keine ökologischen sondern soziale. Es ist gezeigt worden, daß es die gesellschaftliche *Form* ist, die den Widerspruch von Ökonomie und Ökologie nicht nur erzeugt und verhüllt, sondern bis zur Unerträglichkeit zuspitzt. Daher können logischerweise immanente Grenzen nur gesetzt werden, indem die Formen gesellschaftlicher Reproduktion verändert werden. Der Widerspruch zwischen physischen und sozialen Modalitäten des historischen Zeitregimes und der historischen Räumlichkeit ist nur zu mindern (denn er kann wegen des Entropiegesetzes niemals vollständig aufgehoben werden), wenn die systemische Intelligenz gesteigert wird, indem die in den gesellschaftlichen Formen eingeschriebenen Hindernisse ihrer Entfaltung für den bewußten und schonenden Umgang mit der Natur beseitigt werden: das Prinzip der Überschußproduktion (Profit) und der Expansion (Akkumulation). Soziale und politische Grenzlinien sind zu ziehen, bevor die *frontier* kapitalistischer Expansion an die letzte — und für die Überlebensbedingungen der Menschheit fatale — ökologische Grenze stößt. An diesem Punkt könnte die Diskussion um ökologische Reformen beginnen, die uns in die vertrauteren Gefilde der sozialwissenschaftlichen Reformismus-Debatte zurückführen würde.

Literatur

- Bauer, Otto (1931): *Kapitalismus und Sozialismus nach dem Weltkriege*, Bd. 1: Rationalisierung und Fehlrationalisierung, Wien
- Bonus, Holger (1979): Über Schattenpreise von Umweltressourcen, in: Siebert, Horst (Hrsg.): *Umwelt und wirtschaftliche Entwicklung*, Darmstadt 1979, S. 189-206
- Bunker, Stephen B. (1985): *Underdeveloping the Amazon*, Urbana and Chicago
- Cassirer, Ernst (1977): *Philosophie der symbolischen Formen*, Darmstadt (Reprint)
- Daly, H. E. (1977): *Steady-State Economics*, San Francisco
- Durkheim, E. (1981): *Die elementaren Formen des religiösen Lebens*, Frankfurt/Main
- Elias, Norbert (1984): *Über die Zeit*, Frankfurt/Main
- Faber, M./Niemes, H./Stephan, G. (1983): *Entropie, Umweltschutz und Rohstoffverbrauch*, Berlin/Heidelberg/New York
- Georgescu-Roegen, Nicholas (1971): *The Entropy Law and the Economic Process*, Cambridge/Mass. und London
- Ders. (1976): *Energy and the Economic Myth*, New York/Toronto
- Global 2000 (1980): *Der Bericht an den Präsidenten* (der Vereinigten Staaten von Amerika), Frankfurt
- Gregory, Derek/Urry, John (1985) (ed.): *Social Relations and Spatial Structures*, New York
- Harvey, David (1982): *The Limits to Capital*, Oxford
- Immler, Hans/Schmied-Kowarzik, Wolfdietrich (1984): *Marx und die Naturfrage — Ein Wissenschaftsstreit*, Hamburg
- Immler, Hans (1984): *Damit die Erde Heimat werde*. Gegen ökologischen Selbstmord und atomaren Holocaust, Köln
- Kapp, K. William (1958): *Volkswirtschaftliche Kosten der Privatwirtschaft*, Tübingen und Zürich
- Lefebvre, Henri (1974): *La Production de l'Espace*, Paris
- Lepage, Henri (1979): *Der Kapitalismus von morgen*, Frankfurt/New York
- Marx, Karl (1953): *Grundrisse der Kritik der Politischen Ökonomie*, Berlin
- Marx, Karl (MEW Bd. 23) (1970): *Das Kapital, Band I*, Marx-Engels-Werke, Bd. 23
- Meadows, Dennis u.a. (1973): *Die Grenzen des Wachstums*. Bericht des Club of Rome zur Lage der Menschheit, Reinbek b. Hamburg
- Moraes, Antonio Carlos Robert/da Costa, Wanderley Messias (1984): *A Valorização do Espaço*, Sao Paulo
- Pigou, Arthur C. (1920 repr. 1960): *The Economics of Welfare*, London/New York
- Prigogine, Ilya/Stengers, Isabella (1986): *Dialog mit der Natur*, München/Zürich
- Sachs, Ignacy (1983): Os tempos — espaços do desenvolvimento, in: *Espaço e Debates*, No. 8, Jan./Apr. 1983, S. 42-53
- Santos, Milton (1978): *Por uma geografia nova*, Sao Paulo
- Sioli, Harald (1983): *Amazonien*. Grundlagen der Ökologie des größten tropischen Waldlandes, Stuttgart
- Smith, Neil (1984): *Uneven Development*, Oxford/New York
- Soja, Edward W. (1985): The Spatiality of Social Life: Towards a Transformative Retheorisation, in: Gregory, Derek/Urry, John (ed.): *Social Relations and Spatial Structure*, New York
- Solow, Robert M. (1979): Die Ökonomie der Ressourcen oder die Ressourcen der Ökonomie, in: Siebert, Horst (Hrsg.): *Umwelt und wirtschaftliche Entwicklung*, Darmstadt 1979, S. 311-336
- Townsend, Janet (1985): Seasonality and Capitalist Penetration in the Amazon Basin, in: John Hemming (ed.), *Change in the Amazon Basin Vol. II, The frontier after a decade of colonization*, Manchester 1985, S. 140-157
- Weisheit, W. (1980): *Die ökologische Benachteiligung der Tropen*, Stuttgart
- von Weizsäcker, Ernst (1974): *Erstmaligkeit und Bestätigung als Komponenten der pragmatischen Information*, in: Ernst von Weizsäcker (ed.) (1974): *Offene Systeme I — Beiträge zur Zeitstruktur von Information, Entropie und Evolution*, Stuttgart

Frank Beckenbach Möglichkeiten und Grenzen einer Ökologisierung der Ökonomie

Vorbemerkung

»Das überraschende (!) Auftreten eines neuartigen Ökologiebewußtseins hat wenig Zeit gelassen für theoretische Überlegungen. Zunächst denkt man deshalb das neue Thema im Rahmen der alten Theorie. Wenn die Gesellschaft sich durch ihre Einwirkungen auf die Umwelt selbst gefährde, dann solle sie das eben lassen; man müsse die daran Schuldigen ausfindig machen und davon abhalten, notfalls sie bekämpfen und bestrafen. Das moralische Recht dazu sei auf der Seite derer, die sich gegen die Selbstdestruktion der Gesellschaft einsetzen. Unversehens geht so eine Theoriediskussion in moralische Frageformen über, und das Theoriedefizit wird mit moralischem Eifer kompensiert. Die Absicht der Demonstration guter Absichten bestimmt die Formulierung der Probleme. So diskutiert man aufs Geratewohl über eine neue *Umwelthetik*, ohne die Systemstrukturen zu analysieren, um die es geht« (Luhmann 1986, 18 f.)

Eine 'klammheimliche Freude' bezüglich der »Überraschung« des mit allumfassenden theoretischen Erklärungsgaben ausgestatteten Systemtheoretikers kann der Verfasser nicht verhehlen; dennoch teilt er die in diesem Zitat gegebene Problemformulierung. Die folgenden Bemerkungen verstehen sich daher als Anregungen für eine erforderliche Theoriediskussion. In den Abschnitten eins bis drei werden gängige wirtschaftswissenschaftliche Interpretationsmuster des ökologischen Problems diskutiert und zwar die neoklassische Deutung im allgemeinen, die Theorie der externen Effekte und der öffentlichen Güter im besonderen sowie die thermodynamische Interpretation des ökonomischen Prozesses. In Abschnitt vier schließlich werden »die Systemstrukturen (selber), um die es geht« im Blick auf ihre ökologische Reformierbarkeit skizziert.

1. Das Ökologieproblem als Allokationsproblem?

Die Neoklassik erhebt den Anspruch, aus dem einzelwirtschaftlichen Verhalten der vielen Wirtschaftssubjekte deren gesellschaftlichen Zusammenhang zu erklären. Ausgegangen wird zudem von einer gegebenen Ausstattung mit Produktionsfaktoren bei den Produzenten und von einer gegebenen Präferenzordnung bei den Konsumenten. Dann wird behauptet, daß sowohl Unternehmen als auch Konsumenten einem einheitlichen Verhaltensmuster, nämlich der Maximierung des Profits (bzw. Überschusses) bzw. der Maximierung des Nutzens folgen. Bei Annahme vollständiger Information aller Wirtschaftssubjekte über alle anderen soll dies zu einem für alle (pareto-) optimalen Gesellschaftszustand führen. Die Betrachtung der Allokation vorgegebener Ressourcen ist mithin zentral für die Neoklassik. Entscheidend für die Vermittlung von individuellem Handeln und gesellschaftlicher Allokation sind die Preise. Diesen Preisen soll die individuelle Bewertung der Güter zugrundeliegen. Diese ist abhängig von der Präferenzordnung der Individuen einerseits und den für