

1. Entropie als Maß und physikalisches Naturprinzip

Über Alterungsprozesse beim Hundertmeterlauf

Altwater entwickelt von der Differenz zwischen »historischer Zeit« (T) und »dynamischer Zeit« (t)¹ aus die Relevanz des konkreten Naturraums für den ökonomischen Prozess (Altwater 1987, 38f., 1987a, 119f.). Das bietet ihm die Möglichkeit, im Hinblick auf die Vorstellung von einem geschlossenen, naturunabhängigen ökonomischen Kreislauf der Wertbildung die Aussagen der Thermodynamik kritisch zur Geltung zu bringen. Betrachtet man den ökonomischen Prozess als Stoffwechsel mit der Natur, ist der Kreislauf offen und irreversibel. Alle ökonomischen Versuche, den physischen Raum im Dienste der Wertbildung durch Techniken zu eliminieren, die die Zeitabstände zu seiner Überwindung verkürzen, verweisen auf diesen Zusammenhang. »Die ökonomische Überschussproduktion folgt dem quantitativen Imperativ der Steigerung durch Reduktion der Zeiträume menschlichen Handelns

1 »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« (Altwater 1987, 38). Entsprechend gibt es die Differenz zwischen der »tradierte(n) Konkretheit des »place« gegenüber dem »space« (ebenda). Zum räumlichen Aspekt im Hinblick auf die Rolle dieser Differenz im Paradigmenwechsel der Geographie vgl. Eisel 1980, 2009a, 2017.

[...], also durch Beschleunigung und Überwindung der quantitativen und qualitativen Hindernisse des Raums, um Zeit zu komprimieren, also ›T‹ möglichst auf ›t‹ zu bringen« (Altwater 1987, 38f.). Die Argumentation geht dahin, dass die Irreversibilität der historischen Zeit – quasi einer konkreten Zeit, die den Objekten, die sie »verleben«, irgendwie anhaftet wie eine stoffliche Eigenschaft –, durch die Reversibilität ökonomischer Umschlagsbewegungen übergangen wird, weil T der Irreversibilität der Natur und t der Reversibilität des ökonomischen Kalküls entspricht. »(D)ie Prozesse dürfen gar nicht irreversibel, sie müssen im Gegenteil *reversibel* sein. Dies ist im Begriff von Zirkulation und Zirkularität ökonomischer Abläufe angelegt« (ebenda, 43). »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« (ebenda). Deshalb vernachlässigt man bei der Messung in t die zeitliche »Natur der Sache«, die man beobachtet.

Das kann man aber auch anders fokussieren: Weil die Messung eines Zeitabstands in t die Zeit als Maß benutzt, wird bei der Zeitmessung das Zeitmaß selbst nicht in der Zeit beobachtet.² Unter dieser Perspektive wird die Zeit weniger als essentielle Eigenart des Objekts in der Welt von T in Rechnung gestellt und als Beurteilungsmaßstab von t genommen, als vielmehr das formale Verhältnis zweier Operationsebenen ins Auge gefasst. Mir leuchtet nämlich nicht ein, dass das Maß, in dem der Betrag von t seinen Ausdruck erhält, ganz anderer Art sein soll als das von T. Beides sind zunächst Abläufe unter Bezugnahme auf Zahlengeraden, die man für einen gegebenen Zweck »Zeit« genannt hat. Ein bewegtes Objekt zu beobachten und seine Geschwindigkeit, das heißt die Zeit pro Strecke, zu messen, bedeutet ja nicht, dass die benutzte Uhr

2 Vgl. dazu auch Böhme 1974, 273–275 sowie allgemein Breger 1987.

nicht eine geeignet gekrümmte Zahlengerade wäre, auf der die »kontinuierliche Abfolge von Momenten« einer Bewegung gemessen wird, wie Georgescu-Roegen es für T benennt. Es wird lediglich unterstellt, dass dem sich angesichts der Messskala bewegendem Objekt keine immanente zeitliche Bewegung innewohnt, das heißt, dass das Vorrücken des Zeigers nicht als Zustandsveränderung des Objekts registriert wird und in dieser Weise nicht ins Gewicht fällt. Altvaters Feststellung einer Differenz kann man zustimmen, aber sie ändert nichts am universellen Charakter des Phänomens Zeit, zusammen mit dem Raum eine der beiden »Formen der Anschauung« zu sein (Kant), in denen die Welt als empirisches Ereignis den Subjekten gegeben ist, das heißt vorstellbar wird. Die Zeit ist die »innere Form der Anschauung« und darin universell einheitliche Formgebung. Die Differenz zwischen T und t hingegen indiziert eine völlig differierende Problemwahl: dass die Objekte eines dynamischen Bewegungsprozesses und eines »streams of consciousness« ganz verschieden konstituierte sind; das liegt an den Paradigmen, denen sie angehören. Diese Verschiedenheit ist das, was Auswirkungen auf die Art des den Geschwindigkeiten der Objekte zukommenden Zeitcharakters hat, so als gäbe es verschiedene Sorten von Zeit.³ Tatsächlich handelt es sich um eine unterschiedlich konstituierte Handhabung von Zeitlichkeit

-
- 3 Zu einer ausführlichen Diskussion des Verhältnisses von mechanischen Systemen (t) und thermodynamischen Systemen (T) anhand einer Geschichte der Verdrängung und Rehabilitierung der Zeit als physikalische Größe vgl. Prigogine, Stengers 1983. Der in vielerlei Hinsicht ertragreiche Text rekonstruiert ebenfalls die kognitive Kongruenz von gesellschaftlichen Prozessen und Naturprozessen, dies jedoch letztlich mit einer zu unserem Verfahren entgegengesetzten reduktionistischen und naturalistischen Stoßrichtung. Es wird eine »Einheit der Natur« mit der Perspektive auf die »turbulente« Seite der Natur in der Weise beschworen, dass die Tatsache, »daß wir die Natur befragen, zu der ureigenen Aktivität der Natur gehört« (ebenda, 290). Das führt dazu, dass an der Stelle, an der die Nähe des Textes zum dialektischen Materialismus beschrieben wird, unter Rekurs auf Engels gerade dessen naturalistische Vereinheitlichung natürlicher und gesellschaftlicher Prozesse unter der Perspektive einer Aufkündigung polarisierenden Denkens hervorgekehrt wird (ebenda, 219). Eine Überlegung zur Differenz in der Einheit könnte weiterhelfen, unterbleibt aber.

überhaupt durch die theoretische und praktische Perspektive, die auf sie eingenommen wird.

Jene Abfolge (Georgescu-Roegen) ist eine von Zustandsveränderungen, die Messung in t hingegen nicht. Die Paradigmen unterscheiden sich. Prigogine und Stengers verweisen darauf: »Wir stehen hier vor zwei grundlegend verschiedenen Beschreibungen: der Dynamik, die für die Welt der Bewegung gilt, und der Thermodynamik, der Wissenschaft von komplexen Systemen, denen eine Entwicklung zur Entropiezunahme eigen ist« (Prigogine, Stengers 1983, 130). »Die Entropie wird dadurch zu einem »Indikator der Entwicklung« oder, wie Eddington es geschickt ausgedrückt hat, zu einem »Zeitpfeil« (ebenda, 128). Altwater weist ebenfalls auf zwei Welten hin, macht aber den gesellschaftlichen Konstitutionshorizont der Ebene von T als ein Konstitutionsgeschehen nicht ähnlich deutlich, wie in der Analogie des kritisierten Zusammenhangs zwischen t und ökonomischem Wert; er setzt T einfach als eine positive Gegebenheit voraus. Jene Bezüge von T wären zu zeigen, denn es gäbe seiner wohltuend als Kapitalismuskritik (statt wie allerorten als Zivilisations- und Technikkritik oder Kritik des Bewusstseins sowie des Konsumverhaltens »der Menschen«) konzipierten ökologische Ökonomietheorie eine ganz andere Wendung.

Verständlich ist das entschiedene Plädoyer für T nur, wenn deutlich gemacht werden kann, inwiefern eine Geschwindigkeitsmessung physikalischer Objekte in Bewegung (wie die eines Pendels oder eines Hundertmeterläufers) ein Ausdruck des Problems der in der Ökonomietheorie und -wirklichkeit unterstellten Reversibilität von Prozessen ist, die angesichts der tatsächlichen Irreversibilität des stofflichen Aspekts aller Naturaneignung Lügen gestraft wird.⁴ Der »Strom« der eigentlichen, irgendwie konkreten Zeit T – das ist diejenige, die es offenbar substanziell gibt, die *da* ist, so dass sie eine Ereignisweise von Zuständen

4 »(D)ie Ressourcen sind erschöpflich und knapp und ökonomische Prozesse des Ressourcenabbaus bewirken im System natürlicher Ressourcen *irreversible* Veränderungen, während im ökonomischen System der Kalkulation von Kapitalwerten und Marktpreisen alle Prozesse [...] *zirkulär und reversibel* bleiben« (Altwater 1987a, 121).

ist, das heißt, die es demnach gibt, weil sich etwas Messbares im Wesen der Natur ereignet –, ist irreversibel; das kann jeder Physiker beweisen, wenn Prigogine und Stengers Recht haben. Das bedeutet in diesem Falle zu sagen, solche Naturprozesse selbst sind irreversibel. Die Aussage muss sich demnach auf etwas Nicht-Formales, also auf etwas Empirisches, beziehen – obwohl die Zeit ja eine Form der Anschauung ist; die irreversible Form der Zeit und das Wesen der Natur sind irgendwie kurzgeschlossen. Das resultiert aus der Sicht auf die Natur im Zustand messbarer Energieumwandlung. Dieses »Verhalten« unter bestimmten Bedingungen ist die empirische Existenzweise von Zeit als etwas, das aber andererseits nicht der empirischen Welt angehört, sondern eine nützliche Abstraktion für die empirische Operation »Messung« ist: ein Maß. Ein solches Maß ist die Entropie. Sie existiert verdoppelt als ein universeller Prozess der Natur, wenn man diese als ein System von energetischen Zuständen betrachtet, in dem Arbeit geleistet wird und als Zustand des Wesens von Zeit – einer Anschauungsform von Innerlichkeit. Die Natur ist in diesem Theoriezusammenhang offenbar sich selbst Maß, das heißt, Entropie ist der natürliche empirische Zustand eines Maßes an-und-für-sich. Zeit ist unter dieser Perspektive nicht nur eine Form der Anschauung, sondern auch ein Naturtatbestand.

Die ökonomischen Wertbewegungen finden in einem nicht-stofflichen Funktionsraum und als nicht-stofflicher Formwandel statt. Damit geht die Unterstellung von Reversibilität für den ökonomischen Prozess einher und entspricht dem Ideal der dynamisch begriffenen Zeit t. Das folgt der Logik, dass die Wertform der empirischen Mechanismen der Wertschöpfung in der Produktion, die ja in jedem Falle empirische Distanzen während ihrer »unempirischen« Wertexistenz zu überwinden haben, dazu zwingen, den Einfluss von empirischer »Stofflichkeit« zu minimieren, das heißt, alle Hebel in Bewegung zu setzen, Zeit zu sparen. Sie sind daran orientiert, den lästigen Raum letztlich als eine uneigentliche Ebene von Wirklichkeit, gegenüber der maßgeblichen unempirischen Wirklichkeit der Wertbewegung im Idealfalle zum Verschwinden zu bringen, wenn es um das Wesentliche geht, nämlich ums Geld. Zugleich gilt, dass die produzierten Träger des Werts, die Waren, keinem Zeitverlauf unterliegen. T findet auf

keiner Ebene statt: weder bei der am Wert orientierten Minimierung von Raum und Zeit zur Erhöhung von t im Arbeitsvorgang, noch als stofflicher Zustandsverlauf des Objekts jener Wertoptimierung. Daher gilt umgekehrt: Ökonomische Theorien und Modelle von einem solchen reversiblen Prozess belegen den Rekurs auf das Prinzip der Zeit t in der Ökonomie. Denn Reversibilität enthält die Unterstellung, dass der Zeitaspekt in irgendeiner Geschwindigkeitsmessung für das Objekt selbst buchstäblich »gegenstandslos« ist, das heißt mit den Eigenschaften des beobachteten Gegenstands nichts zu tun hat, weil sein Sein nicht als Einzelfall einer empirischen Existenzweise von Zeit und Raum betrachtet wird, sondern als ein der Zeiteinsparung ausgelieferter Gegenstand von wohlorganisierter Geschwindigkeit dynamischer Prozesse. Dass für einen Hundertmeterläufer nach 10 Sekunden Lebenszeit verflossen sind, wird auf der Olympiade nirgends berücksichtigt. Die 10 Sekunden für die Strecke verbrauchter Zeit waren nicht seine. Durch Verbrauch von Lebenszeit in Bewegungsprozessen, die als reversibel unterstellt und behandelt werden, verschwindet niemandes Zeit, es sei denn man wechselte die Ebene: Dann ist es Zeit gewesen, die jemand für sich hat und gewissermaßen in sich trägt. Daher ist die mechanische Bewegung reversibel im Unterschied zu den während der 10 Sekunden unwiederbringlich verschwundenen Lebenszuständen, die der Entropie entsprechen, denn »(d)ie Entropieerzeugung ist ein Ausdruck irreversibler Änderungen, die sich innerhalb des Systems vollziehen« (ebenda, 127).

Wenn also – auf der ökonomischen Ebene – die Zeit keine empirische Zustandsform des beobachteten Objekts ist, kann der unterschiedliche Zeitverbrauch in der Arbeitsbewegung der verschiedenen Produktionsprozesse eines gleichen Produkts in konkurrierenden kapitalistischen Unternehmen im Hinblick auf die langsamsten Prozeduren nur ein Hinweis auf einen dynamischen Vorgang sein: ein Indiz für mangelhafte Techniken der schleunigst möglichen Wertbewegung in Form standardisierter Arbeitsbewegungen. Denn der Mangel kam durch im Zeitverlauf der Arbeitstätigkeiten zu überbrückende Räume sowie verzögerte Bewegungsabläufe im Arbeitsprozess zustande. Raum und Zeit müssen minimiert werden in der Warenproduktion. Geschwindigkeits-

steigerung ist Minimierung von Zeit pro Raum. Der Raum stört die Werteproduktion, weil er Zeit kostet; er ist gewissermaßen zu lebensweltlich für die Abstraktheit der Wertbewegung. Denn die findet nicht in Raum und Zeit statt, ist ein formaler Berechnungsmodus. Insofern die Wertform in der Industrie die Produktion erfasst hat, unterwirft sie nun den ärgerlicherweise mit Raum und Zeit verbundene dynamischen Arbeitsprozess dem Diktat, dass beides strikt minimiert werden muss, weil es Kosten verursacht.

Demgegenüber spielt im Falle der verstrichenen Lebenszeit eines Objekts der Raum gar keine Rolle, gemessen wird ja kein Zeitintervall eines als in jeder Hinsicht konstant bleibend unterstellten, bewegten Objekts im Raum, sondern seine substantielle Zustandsveränderung in der Zeit. Daher ist es eher irreführend, die Ökonomie durch Konfrontation von t mit T als – wenngleich das auch zutrifft – fiktiv raumlos agierend zu kritisieren. Denn das suggeriert, es gelte gegenüber dem Wert den Raum wieder zur Geltung zu bringen. Die Vorstellung einer »historischen Verortung« der Zeit t durch T als ökologische Ebene ökonomischen Handelns (Altvater 1987, 38; Hervorh. U.E.) legt das nahe; die Zeitintervalle sollen gewissermaßen mit natürlicher substantieller Prozesshaftigkeit angereichert werden, indem sie ökonomisch als erdräumliche Vorgänge begriffen werden. Aber gerade die Perspektive auf eine Operationsebene von T ist nicht eigentlich mit der Messung irgendeiner Räumlichkeit verbunden, sondern auf endliche Stofflichkeit als eine in der Zeit verlaufende Funktionsweise von Natur bezogen (und das ist wohl auch mit jener Verortung gemeint, nämlich Ökonomie als Naturaneignung), während t eine triviale formale, definitionsgemäße Relation zum Raum hat: Geschwindigkeit = Weg geteilt durch Zeit. Diese Altvater zufolge wertformrelevante Definition setzt die Zeit T im Rahmen der ökonomischen Wertbildung ebenso wie den Raum als idealerweise nicht-existent voraus. Das bedeutet aber im Hinblick auf die Gesamtheit der mit T verbundenen empirischen Zustände und Eigenschaften, dass das, was Altvater als dort anwesende und zu beachtende räumliche Variable thematisiert, mit einem ganz anderen Raumbegriff operiert, als dem der Dynamik und dem Werteproduktionsgeschehen zugehörigen; das entspricht der Kontextdifferenz von T und t . Das weiß

er und zieht die Konsequenz, dass die kapitalistische Ökonomie die Irreversibilität von Energieumwandlungsprozessen, die T entspricht, nicht beachtet und daher ein anti-ökologisches Prinzip ist, wenn man das Objekt, dessen Lebenszeit auf dem Spiel steht, räumlich-biologisch, das heißt – und das ist der ganz andere Raumbegriff – lebensräumlich, begreift.⁵ Das trifft zu. Aber es wird umstandslos der geographische Raumbegriff mit der Thermodynamik identifiziert, weil es ja um das Verhältnis von Reversibilität und Irreversibilität geht. Was hat es aber mit dem ökologischen (und geographischen) Raumbegriff auf sich, denn das Prinzip der Entropie wird ja nun empirisch in ökologischer Perspektive eingesetzt?

Hebel der ökologisch orientierten und der wertformkritischen Kritik ist die Aussage, dass T und t in einer Messung nicht gleichzeitig angemessen berücksichtigt werden können, t aber das Prozessideal der Ökonomie repräsentiert. Das wird der menschen-, natur- und zukunftsverachtenden Struktur der Wertbildung angelastet. Die Relevanz des 2. Hauptsatzes der Thermodynamik für die Ökonomie als Gegengewicht zur kapitalismuskonformen Ökonomietheorie ergibt sich – im Unterschied zu Georgescu-Roegen – durch die Perspektive der Kritik der kapitalistischen Wertbildung im Sinne der Kritik der politischen Ökonomie.

5 Das ist nun die neue Wendung einer alten Kritik, da der Raum als ärgerlicher ökonomischer Faktor natürlich niemals tatsächlich eliminiert werden konnte. Das hatte in der Standorttheorie, Wirtschaftsgeographie, Regional Science und Raumwirtschaftslehre von v. Thünen über Walter Christaller, zu Walter Isard und in der marxistischen Geographie bis zu David Harvey usw. geführt. (Zur Theorieentwicklung des ökonomischen Raumparadigmas vgl. Eisel 1980, 185–273.) Nunmehr wird darauf hingewiesen, dass der Raum – wenn man ihn denn schon berücksichtigen muss – nicht nur eine abstrakte ökonomische Variable ist, die zu erdräumlichen Mustern der Standorte oder Zonen von Wertbildung, führt, sondern auch eine Dimension der Zustandsbeschreibung einer Naturressource für einen Lebenszusammenhang. Damit ist der Ausgangspunkt des geographischen Denkens in der Idee des Landes und der Landschaft bei Herder, A. v. Humboldt und C. Ritter wieder zurückgeholt. Zur wissenschaftstheoretischen und politischen Kritik des geographischen Paradigmas vgl. die Literatur in Kap. 2, Anm. 8

Ich schlage vor, an dieser Stelle die Kritik nicht nur daran zu knüpfen, was diese Zeitmessung in t im Verhältnis zu T nicht leistet, sondern sich auch dessen zu vergewissern, was es darüber hinaus mit dem ökologischen Kontext der guten Zeit T auf sich hat. Das wirft auch ein Licht darauf, was der hintergründige Kontext der Vorstellung von Altwater ist, wenn er die Ökonomie auf erdräumliche Füße stellen will – was ja einleuchtend ist, wenn T im Rahmen der Entropie ökologisch, das heißt umweltbezogen, begriffen werden soll.