

Dieser Text ist bearbeitet und gekürzt erschienen in:

Land, Rainer (2017b): Ist Öko-Kapitalismus möglich?

In: Markt und Staat neu denken. Wiesbaden: Makroskop Mediengesellschaft.

www.makroskop.eu, S. 52-65.

Rainer Land

Ist der ökologische Umbau der modernen Weltgesellschaft im Rahmen einer Kapitalverwertungsökonomie möglich?

Dieser Beitrag untersucht, ob und wie die Nutzung ökologischer Ressourcen im Rahmen einer Kapitalverwertungsgesellschaft institutionell gestaltet werden kann, und zwar so, dass nach einer Umbauphase (1) die Nutzung unterhalb der Tragfähigkeitsgrenzen der Ökosysteme erfolgt, (2) ihre Erhaltung und Reproduktion gewährleistet wird und (3) nicht nachhaltige Nutzungsarten schrittweise substituiert werden.

Die seit der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts dramatisch zunehmenden *globalen* Umweltprobleme bedrohen inzwischen die Zukunft der Menschheit. Klimawandel und Erderwärmung, die Beeinträchtigung der Süßwasserkreisläufe, die Bodenerosion und der Verlust an Bodenfruchtbarkeit, die Emission naturfremder Chemikalien oder die Verschmutzung der Meere sind einige der gravierenden Probleme. Der Zeithorizont für eine Umkehr der Entwicklungstrends wird mit Fokus auf den Klimawandel auf weniger als 50 Jahre eingeschätzt, (vgl. PIK 2017a und 2017b; Figures u.a. 2017).

Diese Einschätzung setze ich meinen folgenden Ausführungen voraus, dabei stütze ich mich vor allem auf die Arbeiten des *Wissenschaftlichen Beirats der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen* WBGU (<http://www.wbgu.de/>) und dessen Konzept einer „Großen Transformation“ (WBGU 2011). Die Positionen sind nicht unbestritten, aber die große Mehrheit einschlägig qualifizierter Klimaforcher und Umweltwissenschaftler beurteilt die Lage ähnlich dramatisch und sieht einen Zeithorizont von zwei bis drei Generationen für einen Umbau.

In Makroskop-Beiträgen (Land 2017a) habe ich versucht zu begründen, warum eine Reduzierung des Wachstums und sogar negative Wachstumsraten des BIP nicht ausreichen, um die globalen Umweltprobleme zu bewältigen. Postwachstum ist keine Lösung, weil ein *absolut* sinkender Verbrauch an Naturressourcen und eine Umstellung auf eine umweltkompatible Wirtschaft (bei einer noch wachsenden Weltbevölkerung) damit nicht zu erreichen seien – so das Argument. Absolut sinkender Ressourcenverbrauch erfordert eine *veränderte Entwicklungsrichtung der Produktions- und Wirtschaftssysteme*, die durch veränderte Selektionsverfahren für Innovationen erreicht werden muss. Der Umbau muss bei den Stoffströmen ansetzen nicht bei der Wachstumsrate des BIP. Wie das institutionell gestaltet werden könnte, soll in diesem Beitrag dargestellt werden.

Viele Wachstumskritiker meinen, eine Bewältigung der ökologischen Krisen sei im Rahmen einer Kapitalverwertungswirtschaft unmöglich. Kapitalismus könne Natur nur ausbeuten, es gehe um Alternativen zum und gegen den Kapitalismus. Damit wird unterstellt, dass die Regeln jedweder Kapitalverwertungsökonomie die Erhaltung und Reproduktion von Naturressourcen grundsätzlich ausschließen. Im Unterschied dazu behaupte ich, dass ein institutioneller Umbau, der die Nutzung und Nutzungsbegrenzung ökologischer Ressourcen mit ihrer Erhaltung und Reproduktion verbindet – die Substitution nicht nachhaltiger Lösungen eingeschlossen – zumindest im theoretischen Modell denkbar ist. Allerdings wäre dies nur mit weitreichenden institutionellen Veränderungen der Kapitalverwertung möglich. Im Unterschied dazu sehe ich kein überzeugendes Konzept für eine moderne Wirtschaft *ohne* Geld, Kredit, Wertbildung und Kapitalverwertung oder ohne innovationsbasierte wirtschaftliche Entwicklung.

Endlose Entwicklung¹ ist möglich, unendliches Wachstum nicht. Kapitalverwertungsökonomien haben im Laufe ihrer 300-jährigen Geschichte mehrfach institutionelle Wandlungen durchgemacht (vgl. Land 2017b). Eine ökologische Kapitalverwertungswirtschaft ist aus meiner Sicht möglich, wie gezeigt werden soll. Ob sie auch politisch durchsetzbar ist, muss derzeit als offene Frage angesehen werden.

Umweltkompatibilität als Leitbild

In den Wirtschaftswissenschaften werden ökologische Ressourcen in der Regel voneinander und von den anderen Produktionsfaktoren (Arbeit und Produktionsmitteln) unabhängig und vereinzelt gedacht, als Rohstoffe, Emissionen. Das ist für manche theoretische, insbesondere für mathematische Modelle, notwendig und akzeptabel, wenn es erkenntnistheoretisch richtig als Abstraktion verstanden wird. Wirklich sind Naturressourcen nur in ihrem Zusammenhang und im Zusammenhang mit Arbeit und Produktionsmitteln. Der Zusammenhang von Produktion und Natur ist die Grundlage jedes Wirtschaftens. Das Problem der Umweltkompatibilität ist nur verständlich, wenn Natur und Wirtschaft als verbundene Systeme und ökologische Ressourcen im Systemzusammenhang betrachtet werden.

Der Zusammenhang von Natur- und Produktionssystemen kann in drei Dimensionen analysiert werden: a) der Energiefluss, b) der Stoffwechsel und c) die technischen Wirkprinzipien, die angeeignete und rekombinierte *Naturprozesse* darstellen und auf Naturgesetzen beruhen. Jede historische Produktionsweise nutzt ein einmaliges und besonderes Ensemble von Naturprozessen in Form technischer Wirkprinzipien.

Aus dieser Perspektive waren alle historischen und sind alle gegenwärtigen Produktionssysteme physikalisch *Teil des Ökosystems der Erde*, also auch Teil der Natur. „Alle Produktion ist Aneignung der Natur ...“ (MEW 42: 23).

Physikalisch existieren und funktionieren komplexe sich selbst reproduzierende Systeme wie die Ökosysteme der Erde durch permanenten *Entropieexport*. Das bedeutet, dass sie Energie niedriger Entropie aufnehmen und die gleiche Energiemenge mit hoher Entropie wieder abgeben kann: Die Sonnenstrahlung ist die entscheidende Quelle für die Zufuhr von Energie niedriger Entropie, die Wärmeabstrahlung der Erde in den Weltraum gibt dieselbe Menge Energie mit hoher Entropie wieder ab.² Der durch die Erde hindurchgehende Energiestrom ermöglicht den Entropieexport, der für die Erhaltung aller komplexen Strukturen der Erdsysteme von den Meeres- und Luftströmungen über das Wetter bis zu den lebenden Organismen und den Ökosystemen erforderlich ist. Entropieexport ist die invariante Grundlage aller Natur- und aller Produktionssysteme und der letzte Grund, warum Produktion, Konsumtion und menschliches Leben nur mit der Natur möglich sind.

Jede menschliche Produktionsweise realisiert Entropieexport durch die jeweils spezifische Art der Integration ihres Produktionssystems in das bzw. in die speziell genutzten Ökosysteme der Erde. Grundsätzlich sind drei Typen der Integration von Produktion in das Erdsystem zu unterscheiden, die jeweils spezifische Umweltprobleme hervorbringen (vgl. Land 2017a: 3-8).

Industrielle Naturprozesse, seit der industriellen Revolution die technologische Grundlage wirtschaftlicher Entwicklung, ermöglichen eine grundsätzlich neue Eingriffstiefe in die Ökosysteme der Erde und können daher die Bedingungen für die Funktionsweise der Ökosysteme der Erde fundamental

¹ Unter Entwicklung verstehe ich die Entstehung von Neuem, wirtschaftlich: die Entstehung, Selektion und Implementation *neuer Produkte und Verfahren* in den Wirtschaftsprozess. Unter Wachstum verstehe ich die Zunahme von Größen, unter wirtschaftlichem Wachstum die Zunahme (oder bei negativem Wachstum die Abnahme) *stofflicher und energetischer Inputs oder Outputs* des Wirtschaftssystems. Das BIP ist kein Indikator für stoffliche Umsätze.

² <https://de.wikipedia.org/wiki/Entropiebilanz>

und global verändern. Kombiniert mit den heutigen Produktionsvolumina, der wachsenden Bevölkerungszahl und den wachsenden Einkommen, sind die Wirkprinzipien der industriellen Naturprozesse die Quelle für die *globalen Umweltprobleme* der Moderne im 20. und 21. Jahrhundert (ebenda).

Globale Umweltprobleme gefährden nicht die Natur als solche, sondern die Natur *für uns*, die Menschen; die Natur wird niemals untergehen. Die Ökosysteme der Erde haben sich in ihrer Geschichte an sehr unterschiedliche Bedingungen angepasst, z.B. an Kalt- und Warmzeiten, an die chemischen Keulen der Vulkanausbrüche und Kometeneinschläge, an Sonneneruptionen und kosmische Strahlung, indem sie sich durch Evolution und Koevolution immer wieder verändert haben. Das Problem ist, dass nur ein relativ enger Spielraum der Parameter des Erdsystems (Temperatur, Wasserkreislauf, Wetter, Strahlung etc.) mit den Existenzbedingungen des Menschen und der heutigen Weltbevölkerung vereinbar ist. Wird dieser Bereich verlassen, wird sich das Ökosystem wandeln und anpassen. Wenn die Abweichung vom heutigen Zustand nicht zu groß ist, werden vielleicht einige Menschen in irgendwelchen Nischen überleben und Ausgangspunkt einer neuen sozioökonomischen Entwicklung werden. Aber die heutige Gesellschaft würde untergehen und die meisten Menschen ihre Existenz verlieren, z.B. wenn die Polkappen abschmelzen, der Meeresspiegel um 50 m ansteige oder die Biomassekreisläufe der Ozeane und folgend auch die des Festlands zusammenbrächen. Die Vision eines zweiten Anlaufs der Menschheitsgeschichte ist keine handlungsrelevante Option. Absehbar ist nur das unbeschreibliche Elend einer untergehenden Gesellschaft.

Aus heutiger Sicht ist die einzig handlungsrelevante Option, das Erdsystem in einem Zustand zu halten, der mit dem Leben der Menschen und der heutigen Gesellschaft kompatibel ist – und zwar dadurch, dass die Produktionssysteme der heutigen Weltgesellschaft kompatibel mit den Ökosystemen der Erde gemacht werden machen, nicht umgekehrt. *Umweltkompatibilität* bedeutet, die Produktionssysteme der Menschheit so zu gestalten, zu erhalten und zu entwickeln, dass die *heutigen* Ökosysteme der Erde erhalten bleiben, denn nur an diese ist menschliches Leben adaptiert. *Umweltkompatibilität* ist ein *anthropogener Standard*, kein physikalischer oder ökonomischer. Das Ökosystem der Erde war auch schon vor 3 Mrd. Jahren ein entropieexportierendes System mit Lebewesen, aber es wäre für uns Säugetiere eine tödliche Umgebung.

Der Entropieexport des heutigen Erdsystems ist befristet; spätestens wenn der Energiestrom der Sonne den heutigen stabilen Bereich verlässt, wird die Erde unbewohnbar. Es geht also nicht darum, der Menschheit Ewigkeit zu sichern, sondern darum, die eigenen Existenzbedingungen nicht selbst zu untergraben.

Nicholas Georgescu-Roegen (1987) hat als erster versucht, die physikalische Thermodynamik für die Wirtschaftswissenschaften zu nutzen; Jeremy Rifkin (1982) hat diesen Zusammenhang in einem populärwissenschaftlichen Sachbuch mit Schlussfolgerungen für die ökologische Ökonomie umfassend ausgearbeitet. Nicht alle ihre Ausführungen aus den 1960er bis 1980er Jahren lassen sich heute in gleicher Weise vertreten. Insbesondere der von Georgescu-Roegen aufgestellte 4. Hauptsatz der Thermodynamik³ ist m.E. nicht haltbar. Seine These, dass es letztlich keine geschlossenen Stoffkreisläufe geben kann (oder nur sehr eingeschränkt), weil auch Materie unumkehrbar aus verfügbarer in nicht verfügbare dissoziiert wird, ist bezogen auf die Erd- und Menschheitsgeschichte falsch. Die Erdgeschichte zeigt das Gegenteil: Unter der Voraussetzung des energetischen Entropieexports des Erdsystems funktionieren seit Milliarden Jahren geschlossene geologische und biologische Stoffkreisläufe. Die von der Photosynthese der grünen Pflanzen erzeugten gewaltigen Kohlenstoffdeponien (Erdöl, Kohle, Erdgas, Methan in Sedimenten und Dauerfrostboden) sind durch Photosynthese aus CO₂-Molekülen entstanden, die in der Atmosphäre *dissoziiert* vorliegen und die durch die Pflanzen zu

³ „Ein Recycling von nicht verfügbarer Materie ist unmöglich. ... Dieses Gesetz sagt für die Materie das aus, was das Entropiegesetz für die Energie aussagt.“ Georgescu-Roegen in Rifkin 1982: 305).

organischen Kohlenstoffmolekülen konzentriert werden – genau in der umgekehrten Richtung des vermeintlichen 4. HS von Georgescu-Roegen – freilich unter Verbrauch von verfügbarer Energie (Sonnenlicht), so dass der 2. HS insgesamt nicht verletzt wird. Auch der Kohlenstoffkreislauf der Biosphäre heute zeigt, dass das Recycling dissoziierter Stoffe möglich ist, freilich nur mit physikalischer Arbeit, d.h. verfügbarer Energie. Bakterien konzentrieren Mineralien im Boden, machen dissoziierten Stickstoff aus der Luft verfügbar und gentechnisch veränderte Mikroorganismen sammeln heute in Bioreaktoren dissoziierte Schadstoffe aus versuchtem Wasser und Boden. Die pessimistische Auslegung von Georgescu-Roegen und Rifkins ist nur korrekt, wenn man die Thermodynamik der Produktionssysteme auf die Ausbeutung *vorhandener Lagerstätten* bezieht und die Nutzung des Entropieexports im Energiestrom der Sonne ausblendet. Allerdings verfügten Georgescu-Roegen und Rifkin zum Zeitpunkt ihrer Publikation noch nicht die heutigen Erkenntnisse zu Erneuerbaren Energien und Stoffstromphysik: Für die Debatte um den ökologischen Umbau aber folgt: Geschlossene Stoffkreisläufe sind *physikalisch* möglich, ob sie technisch und wirtschaftlich möglich sind, als neue Grundlage der Naturaneignung umfassend industriell genutzt werden können, bleibt der künftigen Forschung und Entwicklung vorbehalten. Hier liegt die große und bislang weitgehend ungelöste Herausforderung des ökologischen Umbaus.

Anknüpfend an Georgescu-Roegen und Rifkins kann man unterscheiden zwischen a) einer reproduktiven Nutzung der Natur durch Energieströme und Stoffkreisläufe, die zeitlich unbefristet ist (nach menschlichen Maßstäben auch künftig über viele tausend Jahre erfolgen kann), und b) einer verbrauchenden Nutzung durch den Abbau von Lagerstätten und Deponierung der Abprodukte, die zeitlich befristet ist und in naher Zukunft enden wird.

Das Erdsystem funktioniert fast ausschließlich mit „*erneuerbarer Energie*“ – der Entropieexport erfolgt mittels des Energiestroms der Sonne – und *Stoffkreisläufen*. Andere Energiequellen (Erdwärme und Rotationsenergie) spielen eine mengenmäßig marginale, allerdings für das Funktionieren des Erdsystems wesentliche Rolle (Tag-Nacht-Wechsel, Jahreszeiten, geologische Prozesse).⁴ Die Stoffkreisläufe erfolgen ganz überwiegend an der Erdoberfläche, Einträge aus dem Erdmantel sind aber für bestimmte stoffliche Komponenten, z.B. Schwefel, Gestein, Mineralien, und für die Gestalt der Erdoberfläche relevant. Stoffliche Einträge aus dem Weltall spielen für die Rohstoffgewinnung keine Rolle. Diese physikalischen Voraussetzungen menschlichen Lebens bestehen nicht für die Ewigkeit, aber seit Milliarden Jahren, und sind an sich noch für lange Zeit, für einige Millionen Jahre jedenfalls gegeben.

An erneuerbaren Energien, also der Nutzung des Energiestroms der Sonne für den anthropogenen Entropieexport, und Stoffkreisläufen wird sich auch das künftige Produktionssystem moderner Gesellschaften orientieren müssen. Auf dieser Grundlage beruhten schon die vorkapitalistischen agrarischen Produktionsweisen, allerdings weil sie *vorgefundene* Natursysteme als Teile des Erdsystems als Produktionsgrundlage nutzten. Daneben entstand aber eine zweite Art der energetischen und stofflichen Nutzung der Natur, die in der Industrie dominant wurde: die Ausbeutung von stofflichen Lagerstätten, die Verarbeitung der Rohstoffe, wobei zugleich Deponien der die Abprodukte, Emissionen in Flüsse, Atmosphäre und Mülldeponien verbunden sind. Wie Georgescu-Roegen und Rifkins richtig feststellen, ist eine solche Art der Naturnutzung zeitlich befristet auf wenige hundert Jahre und mit steigenden Kosten, sinkenden Erträgen und technologischen Umbrüchen an „Entropieverzweigungspunkten“ (Rifkin 1982: 75ff) verbunden. Einerseits werden Lagerstätten verbraucht, andererseits

⁴ Auch die Rotationsenergie (<https://de.wikipedia.org/wiki/Erdrotation>. 19.08.2017) und die Erdwärme reichen noch für viele Jahrtausende. „Mit den Vorräten, die in den oberen drei Kilometern der Erdkruste gespeichert sind, könnte im Prinzip rechnerisch und theoretisch der derzeitige weltweite Energiebedarf für über 100.000 Jahre gedeckt werden.“ https://de.wikipedia.org/wiki/Geothermie#Ursprung_geothermischer_Energie.

überschreiten deponierte Abprodukte schnell Tragfähigkeitsgrenzen und untergraben die Funktionsweise der Natursysteme.

Im Prinzip müssen Produktionssysteme in Zukunft so funktionieren wie das Erdsystem: mit Erneuerbaren Energien und Stoffkreisläufen. Dies bedeutet Rückkehr zu dem Modus der Naturnutzung, der in vorkapitalistischen agrarischen Produktionsweisen dominant war, aber auf der Grundlage der heutigen Gesellschaft, d.h. dem Prinzip der *Produktion mit industriellen Naturprozessen* und *wissenschaftsbasierten Innovationsprozessen*. Auf Lagerstätten und Deponien der Abprodukte beruhende Produktion muss in den nächsten zwei bis drei Generationen ersetzt werden.⁵

1. Energieströme und Entropieexport: Die dominante Nutzung des von der Sonne ausgehenden Energiestroms des Erdsystems, *Erneuerbare Energie* (Wind, Photovoltaik, Solarthermie, Photosynthese, Biomasse); der Anteil anderer Erneuerbarer Energien (Erdwärme, Rotationsenergie) wird vermutlich auch wachsen. Die Nutzung von Energierohstoffen in Lagerstätten (Kohle, Erdöl, Erdgas, Torf u. ä.) muss in zwei bis drei Generationen abgelöst werden, weil die Lagerstätten sich erschöpfen, vor allem aber wegen der deponierten Abprodukte, den CO₂-Emissionen.

2. Stoffkreisläufe:

2.1. *Offene Stoffkreisläufe* mit Schnittstellen zu den Ökosystemen der Natur: Nachwachsende und erneuerbare Rohstoffe. Dabei werden Naturstoffe entnommen, in Produktion und Konsum genutzt und die Abprodukte in die Naturkreisläufe zurückgegeben, aber so, dass sie im Ökosystem wieder zu dem zu nutzenden Naturstoff umgewandelt werden. Beispiele sind Biomassekreisläufe, Holz, Süßwasserkreisläufe (Grundwasser, Flüsse und Seen als Teile des globalen Wasserkreislaufs), viele Mineralien. Bei den heutigen Volumina der Stoffumsätze werden Tragfähigkeitsgrenzen ein zunehmendes Problem, so bei Holz, landwirtschaftlicher Biomasse und besonders bei Trink- und Abwasser. Offene Stoffkreisläufe bedürfen künftig einer rationalen und effektiven Gestaltung.

2.2. *Geschlossene Stoffkreisläufe* liegen dann vor, wenn ein bestimmter Rohstoff innerhalb der Produktionssysteme recycelt wird. Beispiele wären die heute vorhandenen Recyclingsysteme für Metalle, Plaste, Mineralien, Baustoffe etc. die bisher meist weniger als 50 % des Abprodukts nutzen. Die Rückgewinnung des Abprodukts kostet Energie. Eine fast vollständige Rückgewinnung ist physikalisch möglich, durch Nanotechnik und biochemische Systeme auch technisch denkbar (z.B. Mikroorganismen, die bestimmte Stoffe in dissoziierten Medien sammeln), aber nicht immer notwendig und ökonomisch oft sehr teuer. Nach dem derzeitigen Stand der Technik wird ein fast vollständiges Recycling bis auf Weiteres die Ausnahme für sehr seltene Rohstoffe bleiben. Bei Rohstoffen, die in Lagerstätten in absehbarer Zukunft nicht mehr verfügbar sind, ist die Alternative eher die Substitution durch andere Stoffe.

2.3. *Isolierte und quasi-isolierte Stoffströme*. Isolierte Stoffkreisläufe sind notwendig, wenn für die Produktion erforderliche Stoffe umweltschädlich sind und deshalb eine Isolation von ökologischen Systemen erforderlich ist. Sie dient nicht der Rohstoffgewinnung, sondern der Vermeidung von Umweltschäden. Eine vollständige Isolation ist erforderlich, wenn Stoffe auch in kleinen Mengen Schäden anrichten: Gifte, Krankheitserreger usw. Hier ist eine Isolation des industriellen Prozesses von der Umwelt geboten.

Eine quasi Isolation muss erfolgen, wenn Stoffe erst in großen Mengen Schäden anrichten. Neben bekannten Schadstoffen, Chemikalien in Abwässern, Abgasen oder Mülldeponien, sind neuerdings auch schwer abbaubare Medikamente ein Problem. Die Kreisläufe dieser Stoffe benötigen keine vollständige Isolation über den gesamten Nutzungsverlauf, aber an den Schnittstellen zu Ökosystemen

⁵ Vgl. Huber: 1999, hier zitiert: <https://makroskop.eu/2017/04/der-irrtum-der-postwachstumsdebatte-3/>.

muss ein technischer oder biologischer Abbau oder eine Filtration zwischengeschaltet werden (thermische oder chemische Neutralisierung, Klärwerke, Filter, Bodensanierung durch schadstoffabbauende Mikroorganismen usw.).

Offene oder geschlossene Stoffkreisläufe sind die umweltkompatiblen Lösungen, die künftig zu bevorzugen sind. Auch isolierte Stoffkreisläufe, das wissen wir aus der Atomkraftnutzung, sind mit Risiken verbunden. Sie sollten auf das notwendige Maß beschränkt und industriell nur angewendet werden, wenn keine praktikable alternative Lösung zur Verfügung steht. Auch quasi-isolierte Stoffkreisläufe sind möglichst einzuschränken. Beide sind mit Stoffen verbunden, die in der Natur so nicht oder kaum vorkommen und deren Wirkungen, besonders Langzeitwirkungen, nicht hinreichend bekannt sind. Trotzdem sind beide industriellen Verfahren nicht völlig verzichtbar. Die Bedeutung von medizinischen Wirkstoffen, Medikamenten und die Rolle von Biochemie und Biotechnologie wird eher zunehmen. Es muss aber eine hohe Selektivität solcher Produkte und Verfahren erreicht werden.

Im Unterschied zu vorkapitalistischen Agrargesellschaften gilt für Energieströme und Stoffströme der heutigen Industriegesellschaft, dass sie kontrolliert, gestaltet und überwacht werden müssen, und zwar auf einer wissenschaftlichen Grundlage. Dies ist einerseits der fundamentalen Eingriffstiefe der Wirkprinzipien industrieller Naturprozesse und andererseits dem vervielfachten Umsatzvolumen der Energieströme und Stoffkreisläufe geschuldet. Unter dieser Voraussetzung ist es absurd und sträflich, Natur einfach vorauszusetzen und Naturressourcen wirtschaftlich als Gratisleistungen der Natur zu behandeln. Vielmehr wird klar, dass die Nutzung der Natur Arbeit und Investitionen voraussetzt, darunter in erheblichem Maße Forschungs- und Entwicklungsleistungen. Sie müssen durch *Nutzungsentgelte* finanziert werden.⁶

Bei Erneuerbaren Energien und offenen Stoffkreisläufen spielt die wissenschaftliche Bestimmung und Kontrolle von globalen und lokalen Tragfähigkeitsgrenzen eine entscheidende Rolle. Bei isolierten Stoffkreisläufen wird die Wirkung bestimmter problematischer Stoffe, die Entwicklung sicherer Isolationsverfahren und thermischer, chemischer oder biologischer Abbauprozesse sowie Substitutionsmöglichkeiten gefährlicher Stoffe zu erforschen sein. Jedenfalls wird eine umweltkompatible Naturnutzung erhebliche Forschungs- und Entwicklungsleistungen und enorme Investitionen verlangen.

Zu den Kosten einer umweltkompatiblen Produktion gehören weiter die Verteilung, Verwaltung und Kontrolle der Nutzungsrechte. Schließlich sind Folgewirkungen der Nutzung von Luft- und Meeresströmungen und Sonnenenergie zu beobachten und zu kontrollieren und gegebenenfalls durch Ausgleichsmaßnahmen zu kompensieren.

Selektion wirtschaftlicher Entwicklung

Umweltkompatibilität ist kein Zustand, der durch einige Innovationen oder schnell erreicht werden könnte. Umweltkompatibilität ist eine langfristige *Entwicklungsrichtung* des Produktionssystems. Sie wird verwirklicht durch eine Vielzahl einzelner Entwicklungen neuer Produkte und Verfahren und die damit verbundene Verdrängung und Substitution alter – ein Prozess, der in modernen Wirtschaftssystemen permanent und millionenfach stattfindet. Eine umweltkompatible Produktionsweise entsteht, wenn entsprechende *Selektionskriterien* institutionell im Wirtschaftssystem verankert werden.

⁶ Bei den Forschungsleistungen geht es nicht um die Forschung und Entwicklung technischer Anlagen zur *Nutzung* der Naturressourcen wie Windräder oder Solarfelder, Recyclinganlagen usw. Diese würden wie jede andere Investition im Rahmen des Kreislaufs der Produktionsmittel finanziert, d.h. über die Reproduktion des fixen Kapitals mittels Abschreibungen und Krediten. Es geht um die Erforschung der Funktionsweise und der Möglichkeiten der Erhaltung und laufenden Reproduktion der *Natursysteme selbst*.

Im vierten Abschnitt wird zu zeigen sein, wie dies durch ein System der Ressourcenbewirtschaftung kombiniert mit Kreditlenkung erfolgen könnte.

Die Selektionskriterien bestimmen viele Millionen einzelne Entscheidungen in der Forschung und Entwicklung neuer Produkte und Verfahren, Investitionsentscheidungen, Entscheidungen über die Produktionsstruktur, den Vertrieb und das Marketing und schließlich auch die Entscheidungen der Konsumenten für oder gegen jenes Produkt. Diese vielen Millionen einzelnen Entscheidungen können nicht zentral gesteuert werden. Entscheidungen dieser Art erfolgen im Wirtschaftssystem nach dem Kriterium der Wirtschaftlichkeit – nicht nur, aber letztlich. Eine Kumulation unwirtschaftlicher Entscheidungen mit Verlusten kann sich kein Unternehmen, kein Haushalt und keine Kommune oder Behörde leisten (auch keine irgendwie sozialistische Wirtschaft), weil dann bald keine disponierbaren Ressourcen mehr vorhanden wären. Also muss Selektion von Innovationen nach dem Kriterium der Umweltkompatibilität bedeuten, dass nicht umweltkompatible Produkte und Verfahren teurer, umweltkompatible dagegen günstiger, umweltkompatible Lösungen daher wirtschaftlicher sein müssen.

Eine umweltkompatible Wirtschaftsweise erfordert nicht weniger, sondern mehr Inventionen, aber auch ein höheres Maß an Selektivität. Eine Beschleunigung der Entwicklung neuer Verfahren und Produkte wird oft mit mehr Wachstum gleichgesetzt – das ist falsch. Die Menge an selektierbaren Variationen und eine zugleich höhere Selektionsquote sind auch bei negativem Wachstum des Ressourcenverbrauchs möglich, denn hier geht es um das Tempo, mit dem neue (und entsprechend den veränderten Selektionskriterien umweltkompatible) Produkte in das System gelangen und alte (nicht umweltkompatible) Produkte und Verfahren verdrängt werden. Sofern dabei kritische Ressourcennutzungen substituiert werden und sich bezogen auf Ressourcen effizientere Lösungen verbreiten, würde der Verbrauch an Naturressourcen absolut sinken (negatives Wachstum). Ob dabei mehr oder weniger Arbeit eingesetzt wird, ist eine davon unabhängige Frage, auch ob mehr oder weniger Kapital eingesetzt werden muss. Die neoklassische Wachstumstheorie mit ihrem Modell der Substitution eines Faktors durch einen anderen führt hier einfach in die Irre. Auch ob die Preissumme des BIP durch Innovationen in umweltkompatible neue Produkte und Verfahren wächst oder sinkt, ist nicht a priori zu bestimmen, sondern hängt von komplexen Bewertungsprozessen, der Einkommensentwicklung und der Kreditschöpfung ab, nicht aber von Umweltverbrauch. Außerdem ist es ökologisch gleichgültig, ob der Geldausdruck des BIP steigt oder sinkt, wenn dabei die realen Umweltbelastungen in dem erforderlichen Tempo sinken.

„Die Preise sollen die ökologische Wahrheit sagen!“⁷ Das ist eine oft gehörte und einleuchtende Forderung. Aber es wird kaum gefragt: Was ist diese Wahrheit, was sind korrekte Preise? Kann man sie finden, indem man nach Bedarf, politischen Kräfteverhältnissen und Wahlkampfervartungen irgendwie Zuschläge, Steuern und Abgabe auf bestimmte Ressourcen erhebt, Subventionen verkündet oder wieder streicht und die Einnahmen mehr oder weniger zweckentfremdet voluntaristisch verwendet? Sicher ist es im ersten Versuch nicht falsch, Fehlentwicklungen durch Ökosteuern und Umweltabgaben zu korrigieren. Allerdings bilden sich dadurch kaum Preise, die langfristig „die Wahrheit“ sagen.

Eine *objektiv* begründete Preisstruktur würde erfordern, dass die Preise a) für die Nutzung begrenzter (aber langfristig verfügbarer weil erneuerbarer) ökologischer Ressourcen *die Reproduktionskosten dieser Ressourcen ersetzen*, also die Kosten für die Erforschung, Nutzungsbegrenzung, Nutzungskontrolle und die Erhaltung der betreffenden Ökosysteme. Und die Preise b) für nur noch zeitlich befris-

⁷ Auf die Bedeutung einer ökologischen Preiswende hat Makroskop immer wieder hingewiesen, zuletzt hier: <https://makroskop.eu/2017/08/dieselgate-oder-wie-man-sich-selbst-beluegt/>. „In einer globalen Marktwirtschaft wird es keinen Abschied von fossilen Energieträgern geben, ohne dass eine fundamentale und langandauernde politisch inszenierte Wende bei den Preisen für diese Energieträger zustande kommt.“

tet nutzbare nicht erneuerbare Ressourcen bzw. solche, deren Nutzung in einer absehbaren Zeitspanne unter eine Tragfähigkeitsgrenze abgesenkt werden soll, zusätzlich noch durch die *Substitutionskosten dieser Ressource* bestimmt werden.⁸

Erforderlich wäre eine Preisstruktur, die sich an ein objektives *Reproduktionspreiskonzept* anlehnt, wie es von der Klassik vorgedacht, von Pietro Sraffa (Sraffa 1976, Land 2014) weiter ausgearbeitet wurde und das hier für begrenzte Naturressourcen vorausgesetzt werden soll. Preise, die die Wahrheit sagen, sind solche, die die tatsächlichen Reproduktionskosten ökologischer Ressourcen ausdrücken, was im Fall mittelfristig zu substituierender, weil nicht umweltkompatibler Nutzungsarten bedeutet, die Nutzung an die Substitution innerhalb eines definierten Zeitfensters zu koppeln, also den *Preis der Nutzung* an die *Kosten der Substitution*. Wahrheit ist objektiv.

Wenn die Preisstruktur durch Ressourcenbewirtschaftung verändert wird und die Selektionsprozesse umweltkompatible Produkte und Verfahren positiv selektieren, weil nicht umweltkompatible unwirtschaftlich sind bzw. unwirtschaftlich werden, dann erfolgt die Selektion in den vielen einzelnen Entscheidungen von Unternehmen, Haushalten, Kommunen und Behörden nicht durch zentrale Anordnungen, welche Produkte und welche Technologien wer wie wann umzusetzen hat. Eine Kapitalverwertungswirtschaft würde unter den Bedingungen einer umfassenden Bewirtschaftung aller problematischen, begrenzten und gefährdeten ökologischen Ressourcen tendenziell umweltkompatible Lösungen als rentabel und profitabel selektieren, andere dagegen nach und nach verdrängen. Dies setzt aber voraus, dass Unternehmen, Kapitalanleger und auch Verbraucher keine Möglichkeit haben, die Bedingungen der Nutzung ökologischer Ressourcen resp. die dabei entstehenden Preise zu manipulieren oder zu beeinflussen – wie es derzeit mit den Preisen für CO₂-Emissionsrechte und den Ausnahmen bei der Ökosteuern der Fall ist. Wenn ein marktwirtschaftlicher Prozess der Ressourcenbewirtschaftung etabliert ist, sind Extra-Steuern, Quoten oder staatliche Subventionen für ökologische Ressourcen nicht oder nur als Ausnahmen, Notmaßnahmen oder beim Markteinstieg sinnvoll.

Das bedeutet aber nicht, den Mythos von der unsichtbaren Hand zu beschwören. Eine umweltkompatible Wirtschaftsweise mit einer marktförmigen Bewirtschaftung ökologischer Ressourcen ist eine gesellschaftliche Entscheidung, die *institutionell etabliert* und *staatlich geregelt* werden muss.

Erstens muss die Bewirtschaftung ökologischer Ressourcen, das Gemeineigentum an der jeweiligen Ressource und die Bedingungen für die privatwirtschaftliche Nutzung gegen Entgelt auf einer *verfassungsmäßigen Grundlage durch Gesetze* geregelt werden. Die Etablierung des institutionellen Rahmens der Ressourcenbewirtschaftung ist eine politische Entscheidung.

Zweitens muss ein Großteil der Nutzungen auch *ordnungsrechtlich* durch Verbote, Beschränkungen und Grenzwerte geregelt werden, wie dies jetzt schon der Fall ist, wenn auch nicht ausreichend. Bestimmte Nutzungen sind ganz verboten oder sollten verboten werden, wie Emission von FCKW oder in Diskussion eine zeitliche Befristung des Verbrennungsmotors. Für andere Nutzungen und Emissionen sind Grenzwerte einzuhalten oder Zeitfenster für die Beendigung bestimmter Nutzungsarten festgelegt. Diese ordnungsrechtlichen Praktiken sind grundsätzlich unstrittig, auch wenn im Detail immer wieder hart gerungen werden muss, um das Prinzip der starken Nachhaltigkeit im Umwelt-

⁸ Die Internalisierung externer Kosten ist dafür keine hinreichende Theorie, auch wenn man von den Zuordnungsproblemen absieht. Erstens geht sie davon aus, dass künftige Kosten heute hinreichend oder gar vollständig erfasst und diskontiert werden könnten, was nur in statischen Modellen gelingen kann. Die heutigen Kosten der Atomkraft, die vor 40 Jahren niemand vorherberechnen konnte, sind der empirische Gegenbeweis. Zweitens ermöglicht nur ein Reproduktionsmodell, die Nutzung einer Ressource zu beschränken und auch bei unbestimmter Zukunft an den Erhaltungsbedingungen zu orientieren. Drittens bleibt die Entstehung neuer und das Vergehen bisheriger Nutzungsmöglichkeiten unberücksichtigt. Die Finanzierung Substitution kann nur in evolutorischen Modellen begründet werden.

recht durchzusetzen. Hier ist ein Paradigmenwechsel erforderlich. Für neue Stoffe und die Anwendung neuer Wirkprinzipien muss *vor* ihrer breiten Anwendung Umweltkompatibilität nachgewiesen werden – und zwar nach dem besten Stand der Wissenschaft und unter Primat des Vorsorgeprinzips. Nur zu verbieten, was sich schädlich erwiesen hat, kommt zu spät und könnte bei der Eingriffstiefe moderner Industrien und der heutigen Bevölkerungsdichte industrieller Regionen tödliche Folgen haben.

Diese beiden gesellschaftlichen, rechtlichen Voraussetzungen einer ökologisch regulierten *Kapitalverwertungs*-Wirtschaft sind mit den Vorstellungen des Ordoliberalismus vereinbar. Strittig wird grundsätzlich die dritte gesellschaftliche Bedingung, das *Gemeineigentum an Naturressourcen*. Eine institutionell geregelte Bewirtschaftung aller relevanten, d.h. gefährdeten, begrenzten oder nur noch temporär nutzbaren ökologischen Ressourcen stellt die *Eigentumsfrage*. Denn wenn Nutzung begrenzt und nur gegen Entgelt möglich sein soll, muss geklärt werden, wem die Ressource gehört, d.h. wer die Sachherrschaft darüber ausübt und was eigentlich die Nutzer, z.B. die Unternehmen, die Rohstoffe verwenden, Abgase und Müll emittieren oder die Verbraucherhaushalte, bekommen, was der Inhalt der privaten Nutzung von Natur ist, ohne den keine Produktion und keine Konsumtion möglich ist.

Eigentum an Naturressourcen

Eine ökologische Kapitalverwertungswirtschaft mit Gemeineigentum an Naturressourcen kann auch theoretisch nicht mehr ausschließlich auf Privateigentum an Produktionsmitteln gegründet werden. Ausschließlichkeit von Privateigentum war immer und ist auch heute eine Fiktion. Da Infrastruktur in der Regel Gemeineigentum ist, beruht auch der heutige Kapitalismus auf dem *Zusammenhang von Gemein- und Privateigentum*. Allerdings darf man Gemeineigentum nicht mit der Formel „Gehört allen“ identifizieren. Gemeineigentum ist das Eigentum der *Gemeinschaft im Unterschied zu den Einzelnen*. Es setzt immer die *Organisation* der Gemeinschaft voraus, die die Sachherrschaft ausübt, in der Regel also einen Staat.

Ökokapitalismus wäre ein neuer systemischer Zusammenhang zwischen (A) dem *Gemeineigentum* an nutzbaren Naturressourcen und der Infrastruktur, (B) der Verfügung der *Individuen* über ihre eigene Arbeitskraft und die eigenen Lebensbedingungen und (C) dem *unternehmerischen Privateigentum* an mobilen Produktionsmitteln, vermittelt über *privates Eigentum an Geldkapital*.⁹ Privateigentum an definierten und regulierten Nutzungsrechten für Gemeineigentum mit oder ohne Entgelt sind notwendigerweise immer eingeschlossen.

Natur als solche gehört niemanden, sie ist durch sich selbst. Niemand kann Eigentum am Erdsystem oder einzelnen Ökosystemen ausüben und beanspruchen. Allerdings setzt die Nutzung von *Naturressourcen*, also *einzelnen* Eigenschaften, Dingen, Prozessen der Natur, immer voraus, dass der jeweilige Nutzer darüber verfügen und in einem bestimmten Rahmen disponieren kann. *Einzelne Ressourcen*

⁹ Die faktische Verfügung über die sachlichen Produktionsbedingungen hat in der heutigen Industriegesellschaft nicht der Kapitaleigner, sondern das *Unternehmen als gesellschaftliche Organisation*. Anders als im vorkapitalistischen Handwerk besteht das Kapitaleigentum der Eigner in *Ansprüchen gegenüber dem Unternehmen* als Organisation, einem Anspruch auf finanziellen Anteil am Kapital, der Rendite und ggf. auf Stimmrechte bei Entscheidungen. Nur bei sogenannten Familienbetrieben scheinen Person und Organisation auf den ersten Blick identisch – in der Regel eine Fiktion. Buchhaltungstechnisch ist die Differenz zwischen Unternehmen und Haushalt in einer Kapitalverwertungswirtschaft für alle Unternehmen mit „Kapital“ von Anfang an gesetzt, u.a. durch Buchungssätze über „Entnahmen und Einlagen“, die die Beziehungen zwischen Unternehmen und Eigner ausdrücken, gerade auch, wenn beide sich auf die gleiche Person beziehen.

müssen daher *privat genutzt und privat verfügt* werden können und sind Gegenstand von Eigentumsrechten.

Das private Bodeneigentum ist der historische Präzedenzfall des Eigentums an Naturressourcen. Im Unterschied zum Eigentum an mobilen Gütern war und ist das Eigentum an Grund und Boden immer und in jeder Rechtsform beschränkt und in eine Nutzungsordnung eingebunden, die mit Verpflichtungen für den Grundeigentümer verbunden ist. Immer sind nur bestimmte *Nutzungsarten* erlaubt, die z.B. durch Flächennutzungspläne definiert sind. Immer ist der Handel mit Grundstücken auf die Übertragung dieser Nutzungsrechte beschränkt, ohne dass beim Verkauf neue Nutzungsrechte entstehen, immer geht der Wechsel in der Art der Nutzung von übergeordneten Entscheidungen (Flächennutzungsplänen z.B.) aus oder muss beantragt und genehmigt werden. Und immer behält sich der Staat die Enteignung von Immobilien vor, wenn Gemeinwohl dies erforderlich macht. Maßstab der Entschädigung ist dabei der Ertrag der *vorherigen* Nutzung, nicht die Diskontierung möglicher anderer oder künftiger Nutzungen. Das Privateigentum am Boden ist daher eigentlich Eigentum an bestimmten und beschränkten *Nutzungsarten* einer bemessenen Erdoberfläche (bis zu einer begrenzten Tiefe und Höhe) und nur diese Nutzung ist Inhalt eines Kaufs und Verkaufs von Grundstücken. Man könnte sagen: Es gibt kein Eigentum an der Erde, sondern an einem bestimmten, durch eine definierte Nutzungsart näher bezeichneten und bestimmten „Grund und Boden“. Der Inhalt des Grundeigentums an Acker in der Prignitz ist ein anderer als das Eigentum an einem Stadtgrundstück im Zentrum von Frankfurt am Main.

Überträgt man diese Vorstellung auf Naturressourcen und Ökosystemen allgemein, dann folgt, dass Naturressourcen *an sich Gemeineigentum* sind und nur ihre Nutzung Gegenstand privater wirtschaftlicher Aktivität sein kann. Was privat erworben werden kann, sind Nutzungsrechte, die nach Inhalt, Umfang, Raum und Zeit begrenzt sind.

Sind die Ressourcen der Erdoberfläche Gemeineigentum, verwaltet von dem Staat, dann ist Eigentum an Grund und Boden ein *räumlich und inhaltlich definiertes Recht auf bestimmte Nutzungen*, z.B. als Baugrundstück für ein Einfamilienhaus oder für eine Wohnsiedlung, als Gewerbegrundstück, als Ackerland oder Forst usw. Das Nutzungsrecht kann zeitlich befristet oder unbefristet sein (Pacht, Erbpacht) und es kann das Recht zum Verkauf aus- oder einschließen. Bei zeitlich unbefristeter Nutzung mit Recht zum Verkauf würde man von Grundeigentum sprechen. Aber anders als in der Regel bei Eigentum an mobilen Gütern oder Vermögensgegenständen wäre das Eigentum an Boden immer an definierte Nutzungen gebunden, die der Eigentümer nicht selbständig ändern darf. Bei manchen mobilen Gegenständen ist eine derartige Nutzungsbeschränkung auch gegeben, z.B. darf man Kraftfahrzeuge oder Gefriertruhen nicht zweckentfremdet nutzen und nicht irgendwo verbuddeln, wenn man sie loswerden will.

Für Naturressourcen muss m.E. gelten: Die Erde ist kein Eigentum, aber einzelne Ressourcen sind Gegenstand der Aneignung, wenn sie genutzt werden, somit handelbares Eigentum. Meines Erachtens ist die *Ressource als solche*, d.h. ein Teil der Erde oder ein Gewässer, die Atmosphäre, eine Rohstofflagerstätte, der Wind, ein natürliches Wirkprinzip, eine biologische Population, nutzbare Eigenschaften von Organismen oder Ökosystem etc. ihrem Wesen nach *Gemeineigentum*. Gemeineigentum bedeutet hier, dass nur die Gemeinschaft im Unterschied zu den einzelnen Nutzern darüber verfügen kann, dabei ist der Verkauf, die Privatisierung der Ressource, ausgeschlossen. Verfügen bedeutet hier: Nutzungsarten, -volumina und -beschränkungen definieren, Nutzungsrechte verkaufen und Maßnahmen zur Erhaltung der Ressource festlegen.

Nun muss die Nutzung von Naturressourcen privaten Unternehmen, Haushalten und staatlichen Akteuren gegen Entgelt ermöglicht werden, sonst wäre Wirtschaft unmöglich. Privateigentum kann dann aber nur ein örtlich, zeitlich und Umfang-begrenztes *Nutzungsrecht* an der jeweiligen Ressource sein,

nicht die Ressource selbst. Dies ist auch deshalb geboten, weil Privateigentümer notwendig in einem zeitlich befristeten Horizont und in einem Interessenkonflikt zwischen den Privatinteressen an den Erträgen aus der gegenwärtigen Nutzung und dem Gemeininteresse an der langfristigen Erhaltung der Ressource oder gar der mittelfristigen Substitution agieren. Dies als Tragödie der Allmende (Ostrom 1999) bekannte Problem lässt sich nur lösen, wenn der Konflikt zwischen der langfristigen Erhaltung und der Reproduktion der Naturressourcen und der wirtschaftlichen Nutzung für private Zwecke institutionell verfasst und vermittelt wird. Das im nächsten Abschnitt skizzierte Modell der Ressourcenbewirtschaftung durch eine *öffentlich-rechtliche Ökokapitalverwertungsgesellschaft* stellt eine solche Vermittlung vor.

Würde man eine Öllagerstätte oder einen Fluss zum *unbeschränkten* Privateigentum machen, wäre es nicht mehr möglich, die Nutzung zu begrenzen und so zu regeln, dass die Erhaltung der Ressource durch ihre Nutzung finanziert wird. Noch deutlicher wird dies, wenn es sich um langfristige Nutzungssubstitution handelt. Heute ist bekannt, dass die Nutzung fossiler Energieträger (Öl, Erdgas, Kohle in der Hauptsache) nur noch zeitlich befristet möglich ist und der größte Teil der noch verfügbaren Mengen nicht als CO₂ in die Luft geblasen werden darf, sondern als gebundener Kohlenstoff in der Erde bleiben muss. Eine solche Nutzungsbegrenzung widerspricht aber dem Interesse der einzelnen Privateigentümer an solchen Lagerstätten. Wenn sie also frei verfügen könnten, würden sie eine solche Nutzungsbeschränkung nicht hinnehmen dürfen, selbst dann nicht, wenn sie das Problem einsehen und die Gemeinwohlinteressen akzeptieren. Das Gefangenendilemma besteht gerade darin, dass derjenige, der zuerst seine Nutzung beschränkt, als erster Pleite geht, weshalb sich keiner rational für den Ausstieg entscheiden kann.¹⁰

Nun kann man auch vom Privateigentum am Boden ausgehen und dieses, wie heute gegeben, rechtlich einschränken. Man kann den Privateigentümer per Gesetz zwingen, seine Förderung Jahr für Jahr zu reduzieren und irgendwann ganz einzustellen. Welche Entschädigung für entgangene künftige Gewinne ihm dann zustehen, wird nicht ohne Streit zu klären sein. Bei langfristig nutzbaren (erneuerbaren) Ressourcen kann der Gesetzgeber dafür zu sorgen, dass die Nutzung unterhalb von Tragfähigkeitsgrenzen bleibt, und Vorschriften erlassen, in welcher Höhe der Privateigentümer seine Einnahmen für Investitionen in die Erforschung und Erhaltung der Ressourcen verwenden muss. Der Eigentümer kann dafür ggf. Prämien und Entschädigungen bekommen. Trotzdem besteht ein Interessenkonflikt und der Wettbewerbsdruck zwingt den Eigentümer zu hohen Volumina und reduzierten Kosten. Laufende Kontrolle, Überwachung und Bestrafung müssen dem privaten Eigeninteresse entgegenwirken. Privateigentum ist so gesehen keine geeignete Form der Bewirtschaftung von Naturressourcen.

Freilich ist die rechtliche Beschränkung eines traditionell gegebenen Privateigentums an Boden, Bodenschätzen und anderen Naturressourcen ein möglicher Weg, das Gemeinwohl faktisch durchzusetzen und dies in vielen Fällen politisch eher durchsetzbar als eine Verstaatlichung von Grund und Boden. Aber in Fällen, wo Ressourcen bislang kein Inhalt von irgendwelchem Eigentum waren, weil sie

¹⁰ Naomi Klein stellt fest, dass die Privateigentumsrechte an Lagerstätten für Öl-, Gas- und Kohlevorkommen, die schon jetzt in den Geschäftsbüchern stehen, 2.795 Gigatonnen Kohlenstoff ausmachen. Wir wissen, dass global noch 565 Gigatonnen Kohlenstoff verbrannt werden dürfen, mehr nicht, wenn die Erwärmung unter 2 Grad Celsius bleiben soll. „Es bleibt festzuhalten, dass 2.795 das Fünffache von 565 ist. Es ist nicht mal nah dran ... Was diese Zahlen bedeuten, ist ziemlich simpel. Diese Industrie hat durch Anträge an die amerikanische Börsenaufsichtsbehörde und durch Versprechen an ihre Aktionäre zu verstehen gegeben, dass sie vorhat, fünfmal so viel fossile Brennstoffe zu verbrennen, wie die Erdatmosphäre aufnehmen kann“ [Klein 2015: E-Book Position 3095]. Hier zeigt sich die Absurdität des Privateigentums, das den scheinbar unbeschränkten Zugriff auf eine Naturressource unabhängig von der Gemeinschaft suggeriert. Freilich könnte man die Energiekonzerne von diesen Abbaurechten wieder enteignen, aber jeder weiß, dass dies ein langwieriger und schwieriger juristischer Kampf werden wird, den man nicht führen müsste, wenn Naturressourcen von vornherein Gemeineigentum wären und die Gemeinschaft die private Nutzung definieren und befristen müsste.

erst heute in den Fokus ökologischer Probleme geraten, z.B. Emissionen in Luft, manche Deponien für Schadstoffe, manche Rohstoffe, vor allem aber die heute zunehmend relevanten Eigenschaften von Organismen und Ökosystemen, sollte nicht der Weg über eine Privatisierung der Ressourcen gegangen werden. Hier sollte die Unterscheidung zwischen *Gemeineigentum an den Ressourcen* an sich und *definierten, zeitlich, räumlich und umfänglich befristeten Nutzungsrechten für sich* von vornherein institutionalisiert werden.

Meines Erachtens sind beide Varianten – beschränktes und reguliertes Privateigentum oder Gemeineigentum bei Veräußerung von definierten Nutzungsrechten an Private – ökonomisch (in der Sprache der Systemtheorie: funktional) äquivalent. In beiden Fällen muss die Gemeinschaft über Rechtsetzung und staatliche Organisationen über die Nutzung der Naturressourcen entscheiden, indem sie diese zeitlich, räumlich und umfänglich befristet Privaten zur Nutzung überlässt, während die Privateigentümer mobile Produktionsmittel, Arbeitskraft und die von der Gesellschaft erworbenen Nutzungsrechte an Naturressourcen nach eigenem Ermessen frei kombinieren, um Produkte herzustellen oder zu konsumieren. Diese Konstellation, insbesondere die in einer Kapitalverwertungswirtschaft notwendige private *unternehmerische Dispositionen* über die Kombination und Neukombination von Produktionsbedingungen, ist erforderlich, um Innovationen realisieren zu können, neue Produkte und neue Verfahren zu generieren und zu selektieren. Hier gibt es keine Alternative zur privaten Verfügung über Investitionen und Innovationen. Allerdings hat die Ressourcenbewirtschaftung bei vorausgesetztem Gemeineigentum und privaten Nutzungsrechten einige Vorteile in der Organisation, der rechtlichen Verfassung und Kontrolle. Setzt man beschränktes Privateigentum als Ausgangspunkt, so muss immer wieder die Beschränkung gegen die Unternehmen, Anteilseigner und die Wirtschaftslobby durchgesetzt und durchgekämpft werden. Im umgekehrten Fall bekommen die Unternehmen etwas von der Gemeinschaft bzw. der die Gemeinschaftsressourcen verwaltenden Organisation – gegen Entgelt. Für die Erhaltung der Naturressourcen und ein starkes Nachhaltigkeitsprinzip ist dies die bessere Voraussetzung. Die Auseinandersetzung wäre nur um die Menge und den Preis der Nutzung zu führen, nicht um die Rechte selbst. Praktisch aber sollte man eine von der Vorgeschichte abhängige Differenzierung anstreben: da wo private Eigentumsrechte bestehen, wird man den Weg der Nutzungsbeschränkung und Regulierung gehen, dort wo Nutzung erstmalig zu regeln ist oder wo schon staatliches Eigentum besteht (z.B. bei bestimmten Grundstücken, Gewässern, Bodenschätzen und Deponien), kann Gemeineigentum mit privaten Nutzungsrechten institutionalisiert werden.

Bewirtschaftung ökologischer Ressourcen

Dieser Abschnitt ist eine Synthese der vorangegangenen Überlegungen zu Naturressourcen, Umweltkompatibilität, Selektion, Eigentum und Organisation. Zudem setzt die Ressourcenbewirtschaftung bei den tatsächlich zu reduzierenden Inputs, den Stoffströmen, an.

Ziel der Bewirtschaftung von Naturressourcen ist die *Veränderung der Selektionskriterien* für Innovationen und damit die Veränderung der Richtungen wirtschaftlicher Entwicklung hin zu Umweltkompatibilität durch eine *Organisation der Bewirtschaftung von Nutzungsrechten*. Sie umfasst einmal die Vergabe von Nutzungsrechten in einem marktnahen Verfahren (Rechtebörse), zum anderen Forschung und Investition in die Erhaltung der jeweiligen Ressourcen.

Als Organisationsform schlage ich eine *öffentlich-rechtlich verfasste Ökokapitalverwertungsgesellschaft* vor, die wie ein Unternehmen (nicht wie eine Behörde!) agiert, also Nutzungsrechte verkauft, Investitionen tätigt und mit den Einnahmen aus dem Verkauf der Rechte ihre Ausgaben und Investitionen finanziert. Es geht darum, einen Reproduktionsprozess als Kapitalverwertungsprozess zu gestalten (Kreislauf des Ökokapitals vgl. Land 2017: 17). Wie bei privatem Kapital ist die Erhaltung des Kapi-

tals und der dabei erzielte Überschuss Ziel der Verwertung. Dabei handelt es sich um Gemeinschaftskapital, aber Inhalt ist eine Naturressource, die Gemeineigentum ist.¹¹ Der Überschuss dient ausschließlich den Investitionen in die Ressource und wird nicht an private Geldkapitaleigner verteilt. Ökokapitalverwertungsgesellschaften organisieren die öffentliche und private Nutzung von Gemeineigentum, sollen sich daher 100 % in öffentlicher Hand befinden und durch einen Verwaltungsrat kontrolliert werden, der dem Ziel der Erhaltung der Naturressourcen verpflichtet ist, aber zugleich wirtschaftliche Nutzungen innerhalb der Tragfähigkeitsgrenzen ermöglichen soll.¹²

Die Emission von Nutzungsrechten umfasst:

- Die Definition von Nutzungsrechten inklusive Messung und Kontrolle;
- Die Definition von Nutzungsvolumina auf der Basis wissenschaftlicher Untersuchungen, die in definierten Zeitabständen überprüft und korrigiert werden; Festlegung und laufende Kontrolle eines Absenkungspfades der jährlichen Nutzung in Fällen, in denen die aktuelle Nutzung Tragfähigkeitsgrenzen überschreitet und abgesenkt werden soll;
- Ausgabe der jährlich befristeten Nutzungsrechte auf der Basis eines Mindestpreises, der sich an den erforderlichen Kosten für die Forschung, Verwaltung und laufende Erhaltung der Ressource orientiert. Das ist Ausgangspreis für den Handel der Rechte;
- Handel von Nutzungsrechten für die jeweilige Ressource im Rahmen der festgelegten Nutzungsvolumina. Diese sollen nur über die Rechtebörse der öffentlich-rechtlichen Ökokapital-Verwertungsgesellschaft ver- und gekauft werden können, Spekulation mit Nutzungsrechten soll ausgeschlossen sein;
- Kontrolle der Nutzer und der vertragsgerechten Nutzung.

Für Ressourcen, deren Nutzung ganz ersetzt oder erheblich reduziert werden muss, ist im Rahmen der wissenschaftlichen Untersuchung und Kontrolle ein *Absenkungspfad* festzulegen; auch dieser ist laufend zu überprüfen und ggf. zu korrigieren. Ausgehend von dem heutigen Nutzungsniveau und dem künftig zu erreichenden Niveau wird eine jährliche Absenkung der Nutzungsvolumina festgelegt und eine jährlich sinkende Menge an Nutzungsrechten emittiert (vgl. Abb.).

Nutzungsrechte werden an einer von der jeweiligen *Ökokapitalgesellschaft* zu organisierenden Rechtebörse gehandelt. Das jährliche Nutzungsvolumen wird zum o.g. Mindestpreis angeboten. Dem Angebot steht eine entsprechende Nachfrage potenzieller Nutzer gegenüber. Steht die Nachfrage über dem Angebot, wird der Preis steigen und die ineffizientesten Nutzungsarten steigen aus. Gleichzeitig werden Innovationen zur Verbesserung der Nutzungseffizienz oder zur Substitution begünstigt. Bei Ressourcen, für die ein Reduzierungspfad gilt, insbesondere also für CO₂ und Treibhausgase, werden die jährlichen Volumenreduzierungen zu steigenden Preisen führen, wenn die Substitution durch neue Produkte und Verfahren unterhalb des angestrebten Reduzierungspfades liegt. Ist die Nachfrage nach Nutzungsrechten kleiner als das Angebot, so ist dies ein Zeichen dafür, dass die Nutzung

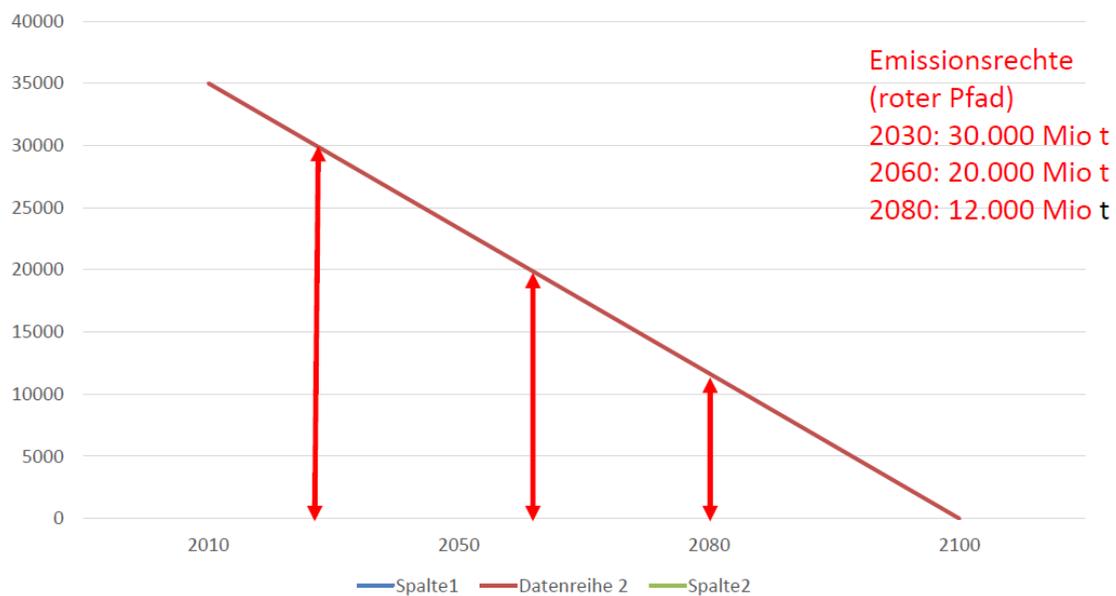
¹¹ Sofern es um eine Ressource geht, die rechtlich nicht als Gemeineigentum, sondern als beschränktes Privateigentum verfasst ist, vor allem also Grund- und Boden, müsste eine Ökokapitalverwertungsgesellschaft anders organisiert werden, vermutlich als Aufsichtsbehörde über die Privateigentümer, die Gebühren erhebt, Nutzung überwacht, Investitionen tätigt und ggf. Förderungen ausreicht.

¹² Ökokapitalverwertungsgesellschaften sind durch den Gesetzgeber zu errichten und zu kontrollieren, sollen aber ähnlich wie Zentralbanken von der Tagespolitik unabhängig agieren. In den Aufsichtsgremien sollen unabhängige Experten und Vertreter der öffentlichen Interessen sowie die an der Nutzung der Ressource interessierten Verbände mitwirken. Denkbar wäre beispielsweise, den Verwaltungsrat folgendermaßen Zusammensetzen: 1/3 wird durch die Parlamente benannt, 1/3 von Umweltverbänden, 1/3 wird durch die wirtschaftlichen Nutzer gestellt, davon je 1/3 Unternehmerverbände, Arbeitnehmerverbände und Verbraucherverbände. Jede Gruppe muss die Hälfte ihrer Mandate durch unabhängige Experten besetzen.

unterhalb der Tragfähigkeitsgrenzen liegt. Dann kann die Ökogesellschaft die Ausgaben für die Erhaltung der Ressource ggf. reduzieren und ggf. den Mindestausgabepreis absenken – oder eine beschleunigte Reduzierung anstreben.

Abb. 2

Beispiel: Reduktionspfade CO₂ global von 35.000 Mio. t/Jahr (2011) auf Null im Jahre 2100



Die zweite Aufgabe der Ökokapitalgesellschaft betrifft Maßnahmen zur Reproduktion und ggf. Substitution der jeweiligen Ressource und nutzt dabei die Erlöse aus dem Verkauf der Nutzungsrechte.

1. Erforschung der jeweiligen Ressource bzw. des genutzten Ökosystems und der Nutzungsmöglichkeiten und Tragfähigkeitsgrenzen; laufende Beobachtung der Nutzung und der damit verbundenen Folgen und ggf. Schäden; Ermittlung von Nutzungsgrenzen und, wenn erforderlich, von Substitutionsmöglichkeiten.
2. Maßnahmen zum Schutz, zur Erhaltung und Reproduktion der jeweiligen Ressource.
3. Strategien zur Substitution von Nutzungsarten, die wegen nicht gegebener Umweltkompatibilität ganz oder weitgehend eingestellt werden sollen; Förderung der Entwicklung alternativer umweltkompatibler Produkte und Verfahren.

Die Reproduktion einer Ressource ist also durchaus nicht auf Schutz und Reparatur von Schäden beschränkt, es geht gerade auch um den Übergang in eine umweltkompatible Produktionsweise durch Absenkung der Nutzung und Substitution durch neu zu entwickelnde Produkte und Verfahren.

Allerdings wird die Entwicklung neuer Produkte und Verfahren, insbesondere wenn es um Substitution nicht umweltkompatibler Nutzungsarten geht, nicht allein aus den Einnahmen für Nutzungsrechte finanziert werden können. Insbesondere Investitionen, die den Umbau des Kapitalstocks zum Ziel haben, sind nicht von der Ökokapitalgesellschaft zu finanzieren, sondern von den Unternehmen,

die die Ressourcen praktisch nutzen. Diese können durch ein Kreditprogramm (siehe unten) finanziert werden.

Die Veränderung von Selektionsprozessen für Produkte und Verfahren erfolgt *erstens* durch höhere Kosten für die Nutzung von Naturressourcen, steigende Kosten dann, wenn Substitutionspfade eingeschlagen werden müssen, und *zweitens* dadurch, dass Innovationen, d. h. neue Produkte oder Verfahren, die Ressourcen substituieren oder die Nutzungseffizienz verbessern, zu Kostensenkungen bei den Anwendern führen und daher Extra-Gewinne für die Innovatoren und Investoren abwerfen – ganz analog zu den Effekten von neuen Produktionsmitteln, die die Arbeitsproduktivität steigern und damit Lohnkosten reduzieren oder von neuen markterweiternden Produkten, die zusätzliche Einkommen und zusätzliche Angebote generieren (Schumpeter-Gewinne). Wichtig ist, dass dies nicht durch voluntaristische Eingriffe in Preise geschieht, sondern durch einen systematischen wirtschaftlichen Zusammenhang zwischen Knappheit, Reproduktionskosten und Preiseffekten.

Finanzierung von Innovationen und Investitionen durch Kredite und Geldschöpfung

Die Kosten des Umbaus dürften in der EU 500 bis 1.000 Mrd. Euro jährlich über wenigstens 30 Jahre betragen. Global ist von mindestens 2.000 Mrd. US Dollar jährlich auszugehen.¹³ Die Annahme, die Investitionen müssten durch Einsparungen im Staatshaushalt oder bei den Bürgern, durch höhere Steuern und Abgaben, durch *Gürtel enger schnallen* finanziert werden, ist falsch. Sie müssen durch eine Steigerung der Leistungsfähigkeit des Wirtschaftssystems zusätzlich erzeugt werden: zunächst durch eine höhere Auslastung der vorhandenen Industrie und später durch den Ausbau der entsprechenden Branchen, Strukturveränderungen im Wirtschaftssystem also.¹⁴ Die Frage ist also nicht, woher man das Geld nimmt, sondern wie ein Finanzierungssystem aussehen müsste, dass zusätzliche Leistungen *bei zugleich sinkendem Ressourcenverbrauch* in der erforderlichen Größenordnung mobilisiert.

Wie oben dargestellt, kommt es nach Schumpeter zu wirtschaftlicher Entwicklung (Leistungszuwachs), wenn Ressourcen neuen Verwendungen zugeführt werden und dadurch neue Produktionsfunktionen in das Wirtschaftssystem kommen.

Der grundlegende Mechanismus eines Entwicklungsschubs nach Schumpeter besteht in folgendem Zusammenhang: Durch die Vergabe von Krediten für realwirtschaftliche Innovationen und Investitionen¹⁵ erhöht sich zunächst die zahlungsfähige Nachfrage nach bestimmten Investitionsgütern und nach Arbeitskräften.¹⁶ Dies hat Folgen: *Erstens* steigen die Preise für diese Güter, zunächst geringfügig, solange die Wirtschaft noch nicht ausgelastet ist, denn *zweitens* wird auch das Angebot steigen, und zwar zunächst durch höhere Auslastung der betreffenden Produktionskapazitäten.¹⁷ Auch werden zusätzliche Arbeitskräfte aus der Reserve aktiviert. Hält die hohe Nachfrage an oder steigt sie weiter, kommt es *drittens* zum Aufbau neuer Kapazitäten in den betroffenen Branchen.

13 Eigene Schätzung auf der Basis von WBGU 2011: 165, vgl. a. 163-184. Vgl. auch Green European Foundation (2011)

14 Dies ist mit Einsparungen im Ressourcenverbrauch verbunden, aber zeitlich nachlaufend, relevant werden sie etwa nach dem 10. Jahr. Dann stehen den Kosten auch Erlöse gegenüber.

15 Dies gilt nicht, wenn Kredite, die für Finanzmarktinvestitionen verwendet werden.

16 Sofern die Kreditemission nicht durch gleich hohe Kredittilgung konterkariert wird.

17 Erst wenn die Kapazitäten nahezu vollständig ausgelastet oder überlastet wären und die zahlungsfähige Nachfrage weiter steigt, ohne dass zusätzliche Kapazitäten geschaffen werden konnten (z.B. weil bei Vollbeschäftigung keine freien Arbeitskräfte mehr verfügbar sind), würde es zu größeren Preissteigerungen kommen. Vergrößerung der zahlungsfähigen Nachfrage im Rahmen der vorhandenen Kapazitäten bzw. im Rahmen des möglichen Ausbaus derselben führt nicht zu Inflation.

Bei anhaltend steigender Nachfrage nach Arbeit sollte auch die Lohnhöhe steigen, der volkswirtschaftlich umlaufende Lohnfonds erhöht sich wegen der zusätzlich eingestellten Arbeitskräfte und wegen der steigenden Lohnhöhe, wodurch sich auch die Nachfrage nach Konsumgütern erhöht, was Folgewirkungen für die Konsumgüterproduktion und für andere Branchen der Investitionsproduktion hat. Sofern der kreditfinanzierte Nachfrageschub anhält, breiten sich die Wirkungen in der gesamten Volkswirtschaft aus (sekundäre Welle).¹⁸

Dieser Vorgang kehrt sich um, wenn nach einiger Zeit (Monate, Jahre) die mit den Krediten aufgebauten Kapazitäten produzierend wirksam werden. Auf die Märkte gelangen dann zusätzliche Güter, das Angebot steigt, während die Kreditnehmer beginnen, aus den Erlösen die Kredite zu tilgen. Dies würde auch gelten, wenn die neuen umweltkompatiblen Produkte und Verfahren in relevanten Größenordnungen auf die Märkte gelangen und zu einer merklichen Reduzierung der Nachfrage nach ökologischen Ressourcen führten.

Sofern nicht gleichzeitig vermehrt neue Kredite aufgenommen werden, sinkt dann die nachfragerrelevante Geldmenge. Wenn der mit dem kreditfinanzierten Kapazitätsaufbau verbundene Boom an Grenzen stößt und sich die Kreditaufnahme verringert, kehrt sich die volkswirtschaftliche Konstellation um: Die Nachfrage stagniert und das Angebot steigt. In dieser Situation mit leicht sinkenden Preisen und zurückgehenden Einnahmen bekommen zuerst jene Branchen Schwierigkeiten, deren Produkte durch die neu entstandenen Kapazitäten überflüssig geworden sind oder die relativ zu den neuen Produkten und Verfahren eine geringere Produktivität haben oder die zu teuer sind, weil sie zu viele Naturressourcen verbrauchen. Sie bauen ab oder verschwinden (schöpferische Zerstörung). In der Rezession kommt es zu chaotischen Preisbewegungen (Unternehmen in Schwierigkeiten verkaufen unter den Produktionskosten, erfolgreiche Unternehmen verkaufen über den Kosten und machen Extragewinne), wegen der Unsicherheit sinkt die Bereitschaft von Unternehmern, Innovationen umzusetzen, und die der Banken, Kredite auszureichen.

Die so einsetzende Rezession kann, , muss aber nicht zu einer Depression führen. Dies ist nur dann der Fall, wenn es zu einer weiteren und überschießenden Kontraktion der Nachfrage durch übermäßiges Sparen bzw. übermäßige Schuldentilgung kommt, nach Koo (2013) zu einer sogenannten Bilanzrezession. Im günstigen Fall werden in der Rezession überflüssig gewordene Kapazitäten abgebaut, die neuen Proportionen des durch Innovationen und Investitionen veränderten temporären „Gleichgewichts“ von Angebot und Nachfrage werden gesucht, die veränderten relativen Preise stabilisieren sich wieder. Mit dem Ende der Rezession kehrt die Bereitschaft der Unternehmen und der Banken zurück, durch Kredite finanzierte Innovationen zu wagen und der nächste Innovationsschub wird möglich.

Geldschöpfungsfinanzierte Kredite sind kein Teufelszeug, sondern nach Schumpeter das Geheimnis der auf Innovationen gegründeten Dynamik wirtschaftlicher Entwicklung in einer Kapitalverwertungswirtschaft. Das Modell zeigt grundsätzlich, wie ein zu einem bestimmten Zeitpunkt gegebenes System aus sich heraus einen neuen Entwicklungspfad generiert. Kapitalismus ist ein System, bei dem die Innovationen und Investitionen von heute durch die Erträge von morgen finanziert werden. Dies ist aber keine Zauberei, denn realwirtschaftlich wird dies durch eine Erhöhung der Kapazitätsauslastung im gegebenen System herbeigeführt. Dieser Evolutionsmechanismus kann allerdings durch *Rent*

¹⁸ Es wird zuweilen befürchtet und kritisiert, dass steigende Einkommen zu einem Mehrkonsum an Naturressourcen führen (Rebound-Effekt). Das aber muss nicht so sein, wenn Ressourcenverbrauch zugleich teurer wird, daher bestimmte Konsumgüter im Preis steigen, und wenn Konsumalternativen angeboten werden. Vielmehr würden steigende Einkommen die Verteuerung der Energie und der Rohstoffe kompensieren und sie könnten mit Veränderungen der Konsumstruktur verbunden werden, vorausgesetzt, dies wird gesellschaftlich kommuniziert und angeboten.

Seeking und spekulative „Investitionen“ konterkariert werden, so im Finanzmarktkapitalismus seit den 1980er Jahren.

Grundsätzlich ist Schumpeters Modell wirtschaftlicher Entwicklung geeignet, einen möglichen Pfadwechsel hin zum Aufbau einer industriellen Ökologie zu verstehen.

Für die Energiewende hat das Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik (IWES) ein wirtschaftliches Umsetzungskonzept (beschränkt auf Deutschland) vorgelegt, das zumindest in einigen Punkten Modellcharakter für den ökologischen Umbau insgesamt haben könnte. Es sieht vor, die Umstellung auf 100 % erneuerbare Energien bis 2050 durch ein *kreditfinanziertes Investitionsprogramm* zu gestalten, dessen Zinsen und Tilgungen durch die wirtschaftlichen Effekte der Umstellung refinanziert würden. Nach etwa 20 Jahren würde der Investitionsbedarf bereits durch die Rückflüsse finanziert und die Tilgung der Kredite beginnen, und nach 40 Jahren wären das Programm abgeschlossen und die Kredite getilgt (Gerhard 2014: 5).

Das am Fraunhofer-Institut angedachte Modell zur Finanzierung der deutschen Energiewende ist grundlegend geeignet, die wirtschaftlichen Prozesse zu verstehen, die mit der „Großen Transformation“, mit dem ökologischen Umbau, verbunden sein könnten. Dazu muss man das Modell in zwei Dimensionen erweitern. *Erstens* geht es nicht nur um die Energiewende, sondern um den ökologischen Umbau insgesamt, neben der Energiewende und den Treibhausgasen also auch die Reorganisation der Stoffströme zwischen Natur und Gesellschaft. Und *zweitens* geht es nicht nur um Deutschland, sondern zunächst um ein gesamteuropäisches und darüber hinaus um ein globales Programm.

Die Finanzierung des ökologischen Umbaus durch ein an Schumpeter orientiertes Modell wirtschaftlicher Entwicklung könnte die säkulare Stagnation beenden, in der sich die Weltwirtschaft und die EU seit der großen Rezession 2007-2009 befinden. Mit ökologischen Investitionen in realwirtschaftliche Entwicklung wäre es möglich, die globalen Überschüsse und die unausgelasteten Kapazitäten, die sich in Arbeitslosigkeit und geringen Einkommenssteigerungen ausdrücken, für eine nachhaltige und für künftige Generationen sinnvolle Entwicklung zu mobilisieren, ohne dass die Defizitländer eine fortschreitende Deindustrialisierung hinzunehmen hätten und in immer größere wirtschaftliche Abhängigkeit durch Verschuldung geraten.

Die derzeitigen Handelsbilanzüberschüsse (2015) betragen für China plus 593 Mrd. USD, für Deutschland plus 276, steigend auf fast 300, Russland 146, Südkorea 90, Niederlande 61, insgesamt ca. 1700 Mrd. USD. Gleich hoch sind die Handelsbilanzdefizite, die USA mit minus 803 Mrd. USD, gefolgt von Großbritannien minus 165, Indien minus 124, Frankreich minus 66 Mrd. USD und weiteren Ländern. (Eigene Berechnung auf Basis OECD Data. <https://data.oecd.org/>)

Die mit diesen Ungleichgewichten verbundenen Folgen sind eine stagnierende realwirtschaftliche Entwicklung in den Defizitländern bei steigender Verschuldung und hoher Arbeitslosigkeit; in den Überschussländern hingegen eine Ausrichtung der Exportproduktion am schuldenfinanzierten Konsumbedarf der Defizitländer bei Aufhäufung von Wertpapierbeständen, die in Summe uneinlösbar sind. Dabei stagnieren die Einkommen und der Binnenmarkt. Dieses System des Überschussrecyclings durch Schulden hier und Geldkapitalvermögen dort ist derzeit das eigentliche Hindernis für nachhaltige zukunftssträchtige Investitionen. Statt in den ökologischen Umbau und den Aufbau einer sinnvollen Wirtschaftsstruktur wird entweder in kreditfinanzierten Konsum oder in eine merkantilistische Exportwirtschaft investiert. Verstehen muss man zunächst, dass die Defizite nur zusammen mit den Überschüssen abgebaut werden können, da diese systematisch zusammenhängen. Wenn dies nicht durch eine Abwärtsspirale mit negativen sozialen, ökologischen und politischen Folgen geschehen soll, ist der einzige Weg, die Überschüsse in sinnvolle realwirtschaftliche Investitionen zu lenken, und zwar solche, die zum Aufbau bzw. Wiederaufbau wirtschaftlicher Potenziale in den Defizitländern führen.

Ein denkbares Modell für die EU wäre:

1. Die Europäische Investitionsbank legt ein Kreditprogramm für den ökologischen Umbau auf, das laufend weiterentwickelt wird: ein Kreditprogramm für Umwelt-Innovationen und -Investitionen. Im Zentrum könnten zunächst der Umbau der Energiesysteme, die Reduzierung der CO₂-Emissionen, erneuerbare Energien und der Klimawandel stehen, Wärmesysteme und umweltkompatible Mobilität eingeschlossen. In einer zweiten Welle könnten die Programme erweitert und differenziert werden, dabei würden weitere Themen eine Rolle spielen: Wasser, Landwirtschaft, Stoffströme, umweltkompatible Produkte, umweltkompatibler Konsum und Ökologische Stadtgestaltung. Das Programm könnte mit einem Volumen von ca. 100 Mrd. Euro jährlich starten und binnen 5 Jahren auf 400 bis 500 Mrd. Euro jährlich ausgeweitet werden. Die Kredite würden für entsprechende Innovations- und Investitionsvorhaben über Förderbanken und private Banken an Unternehmen, Kommunen, Länder und die öffentliche Hand ausgereicht.

Die spätere Kredittilgung setzt Einnahmen voraus, die aus den Effekten der Projekte stammen müssen. Aus der Entwicklung neuer Produkte und Verfahren sowie der dazugehörigen Investitionsgüter resultieren Einnahmen. Dies wird für einen großen Teil der umweltkompatiblen Konsum- und Investitionsgüter und für die entsprechenden Verfahren gelten, da diese alte, nicht nachhaltige bzw. nicht umweltkompatible Produkte und Verfahren ablösen. Da alte, nicht nachhaltige Produkte und Verfahren mit zunehmenden Kosten für Nutzungsrechte aus der Beanspruchung von Naturressourcen rechnen müssen, führt die Umstellung auf umweltkompatible Produkte und Verfahren zu Kostenreduzierungen, wird wirtschaftlich rentabel und generiert Innovationsgewinne. Sofern es um Umweltkompatibilität im Bereich von Infrastruktur und öffentlichen Gütern geht, die nicht aus Verkaufserlösen, sondern aus Steuern oder Abgaben finanziert werden, rechnet sich die Umstellung auf umweltkompatible Produkte und Verfahren ebenfalls. Der Kredittilgung entsprechen dann die vermiedenen laufenden Kosten für Nutzungsrechte, die anfallen würden, wenn nicht auf umweltkompatible Produkte und Verfahren umgestellt würde.

2. Die Kreditvergabe erfolgt zunächst über Geldschöpfung, die nachlaufend durch fest verzinste Anleihen der Investitionsbank refinanziert werden. Mittelfristig soll das Volumen der Wertpapieremissionen dem der Kreditvergabe entsprechen, so dass nur in der Anlaufphase eine zusätzliche Geldschöpfung erfolgt. Im Zusammenwirken von Europäischer Investitionsbank (EIB) und Europäischer Zentralbank (EZB) könnte sichergestellt werden, dass sich die Geldschöpfung im Rahmen des angestrebten Zuwachses des nominalen Bruttoinlandsprodukts und der Zielinflationsrate bewegt.¹⁹ Zudem würde eine Anlagemöglichkeit u.a. für Fonds, Renten und Versicherungen geschaffen, die durch künftige wirtschaftliche Erträge abgesichert ist, ohne exorbitante Renditen und hohe Risiken. Die Verbindung eines Kreditprogrammes mit einem Programm der Emission von Anlagen ist sehr wichtig

19 Dieser Punkt bedarf weiterer detaillierter Ausführungen, die den Rahmen dieses Textes überschreiten würden. Nur so viel: Eine Koordinierung von Kreditvergabe und Geldschöpfung hat zwei weitergehende Voraussetzungen: Erstens muss die Kreditvergabe für spekulative Kredite weitgehend abgestellt werden, weil sie die Orientierung auf einen nachhaltigen realwirtschaftlichen Entwicklungspfad verzerrt und zu Fehlallokationen und Fehlentwicklungen verleitet. Dies erfordert eine entsprechende Regulierung der Finanzmärkte und der Geldschöpfung. Zweitens, die Geldschöpfung muss an der Einkommensentwicklung (vor allem der Löhne und Transfereinkommen), an der Entwicklung der Arbeitsproduktivität orientiert werden (Flassbecks Lohnregel). Hinzu kommt die Ausweitung der umlaufenden Geldmenge für den entstehenden Ökokapitalkreislauf, die den Preisen und Volumina für Umwelt-Nutzungsrechte entsprechen muss. In diesem Rahmen kann Geldschöpfung nur einen kleinen Teil des erforderlichen Kreditbedarfs decken, kann aber den ersten Nachfrageschub auslösen, der die Kapazitätsauslastung der Wirtschaft deutlich erhöhen und die Verwendung der dadurch mobilisierten Ressourcen für den neuen Entwicklungspfad einleiten soll. Die Refinanzierung des größeren Anteils des Kredit-Programms durch Anleihen ist nötig, weil die Nachfrage sonst zu stark steigen würde.

für die Funktionsweise dieser Finanzierungsmöglichkeit. Dabei gehe ich davon aus, dass das Volumen anlagesuchenden Kapitals etwa der Größenordnung der Handelsbilanzüberschüsse entspricht.

Ähnliche Konstruktionen sind natürlich auch für Nordamerika, Südostasien, Indien, den Nahen Osten und Lateinamerika denkbar. Eine weitere Möglichkeit wären Kredit- und Anlageprogramme der Weltbank.

Neben ordnungs- und umweltrechtlichen Veränderungen sind die Bewirtschaftung ökologischer Ressourcen und das Kreditprogramm für Umwelt, Innovationen und Investitionen entscheidende Voraussetzungen und die eigentlichen wirtschaftlichen Instrumente, die eine neue Selektionsrichtung auf Umweltkompatibilität für Innovationen und Investitionen regulieren. Sie wirken über Märkte, unter anderem über Märkte für Umweltnutzungsrechte und für Kredite, Märkte für Umweltressourcen und -innovationen. Aber wie meist ist die Frage „Markt oder Staat?“ auch hier falsch und unsinnig. Denn diese in Märkte eingebundene Regulierung hat mehrere Voraussetzungen, darunter gesellschaftliche und staatliche: Erstens ist ein staatlich gesetzter Rechtsrahmen erforderlich, der in einem politischen, d.h. gesellschaftlichen Prozess der Willensbildung geschaffen werden muss. Zweitens sind die Öko-Verwertungsgesellschaften öffentlich-rechtlich zu gestalten. Drittens hat der Umweltbereich einen hohen Anteil öffentlicher Güter. Viertens sind Geldschöpfung und Kreditvergabe staatlich zu regeln und zu kontrollieren. Es kann also keine Rede davon sein, dass die Gestaltung des Reduzierungspfades und die Verwertung ökologischer Ressourcen „dem Markt“ oder „dem Kapital“ überantwortet würde. Die vorgeschlagene Lösung ist allerdings mit privatwirtschaftlicher Kapitalverwertung kompatibel.

Schluss

Der Übergang zu einer umweltkompatiblen Wirtschaftsweise ist physikalisch (Entropie), technologisch (Produkte und Verfahren) und wirtschaftlich (gesamtwirtschaftliche Effektivität und Finanzierung) möglich. Ökologie ist mit den institutionalisierten *Regeln* einer Kapitalverwertungsökonomie vereinbar, wenn diese Institutionen im Rahmen eines Transformationsprozesses so verändert werden, dass ein Kapitalverwertungskreislauf ökologischer Ressourcen entsteht.

Betrachtet man hingegen die gegenwärtige Sozialstruktur, die Reproduktionsbedingungen der verschiedenen sozialen Klassen, Gruppen und Nationen und die daraus folgenden Interessenlagen, die wirtschaftlichen und politischen Machtverhältnisse, so scheint ein derartiger institutioneller Umbau der Kapitalverwertungsökonomie wenig wahrscheinlich. Er scheitert daran, dass er die gegenwärtigen soziökonomischen Existenzbedingungen vieler sozialer Gruppen, vor allem der Kapitaleigner und der Finanzmarktakteure, grundlegend in Frage stellen würde – obwohl er zugleich neue und tragfähige künftige Existenzbedingungen für Arbeit und Kapitalverwertung eröffnen könnte.

Die Zukunft hängt davon ab, ob es sozialen Bewegungen gelingt, eine fragwürdige Gegenwart ohne Zukunft gegen eine neue Perspektive zu tauschen.

Definitionen

Weltgesellschaft nach Luhmann, auch Globalisierung genannt: Es gibt keine isolierten Gesellschaften mehr, keine voneinander *unabhängigen* lokalen oder regionalen Entwicklungen. Alle lokalen und regionalen Entwicklungen sind Teile eines erdumspannenden Netzwerkes und hängen nicht nur marginal, sondern wesentlich voneinander ab.

Moderne: Eine Gesellschaft, die sich *reproduziert, indem sie sich entwickelt*, d.h. die immer wieder auftretende Reproduktionsprobleme, Defizite und Grenzen durch *Selbstentwicklung*, durch fortlaufende Modernisierung, überwindet.

Ökologische Ressourcen oder Naturressourcen: Durch die menschliche Produktion oder Konsumtion genutzte Natur, d.h. Quellen (für Rohstoffe und Energie) und Senken (für Abprodukte und Emissionen), nutzbare Eigenschaften der natürlichen Ökosysteme, der Organismen und Populationen, physikalische und chemische Eigenschaften, die durch Produktionssysteme genutzt werden.

Literatur

- Busch, Ulrich; Land, Rainer (2013): Teilhabekapitalismus. Aufstieg und Niedergang eines Regimes wirtschaftlicher Entwicklung am Fall Deutschland 1950 bis 2010. Ein Arbeitsbuch. BoD – Books on Demand, Norderstedt.
- Figueres, Schellnhuber, Whiteman, u. a. (2017): Three years to safeguard our climate. Nature [DOI: 10.1038/546593a]
- Galbraith, James. K.; Holland, Stuart; Varoufakis, Y. (2013): Bescheidener Vorschlag zur Lösung der Eurokrise. München: Kunstmann.
- Gerhardt, Norman u.a. (2014): *Geschäftsmodell Energiewende. Eine Antwort auf das „Die-Kosten-der-Energiewende“-Argument*. Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik. Kassel: IWES.
- Georgescu-Roegen, Nicholas (1987). *The entropy law and the economic process in retrospect*. Schriftenreihe des IÖW 5. Berlin: IÖW. Online: https://www.ioew.de/uploads/tx_ukioewdb/IOEW_SR_005_Entropy_Law_and_Economic_Process_in_Retrospect.pdf. (19.08.2017)
- Green European Foundation (2011): Finanzierung des Green New Deal: Aufbau eines grünen Finanzsystems. Ein Bericht von Re-Define. Herausgegeben für die Fraktion Die Grünen/EFA im Europäischen Parlament.
- Huber, Joseph (2011): Ökologische Modernisierung und Umweltinnovation. In: Groß, M. (Hg.): Handbuch Umweltsoziologie. Wiesbaden: VS Verlag, 279-302.
- Klein, Naomi (2015). Die Entscheidung: Kapitalismus vs. Klima (German Edition) (Kindle-Positionen3095-3105). FISCHER E-Books. Kindle-Version
- Koo, Richard (2013): Bilanzrezessionen und die globale Wirtschaftskrise. In: Flassbeck, Heiner u.a. (2013). Handelt jetzt!: Das globale Manifest zur Rettung der Wirtschaft. Frankfurt: Westend Verlag. Kindle-Version.
- Land, Rainer (1994): Ökosteuer oder Ökokapital? Versuch einer Antwort auf Fragen von André Gorz. In: Andere Zeiten. Forum für politische Ökologie und soziale Emanzipation. Nr. 4/94, September 1994, Berlin, S. 3-12.
- Land, Rainer (1995): Irrwege und Auswege der Ökokapital-Debatte. In: Andere Zeiten. Forum für politische Ökologie und soziale Emanzipation. Nr. 3/95, September 1995, Berlin, S. 3-10.
- Land, Rainer (1996): Vom Fordismus zum Öko-Kapitalismus? Überlegungen zu Regulationsprinzipien eines neuen Entwicklungspfad. In Berliner Debatte Initial 6/1996 S. 18.
- Land, Rainer (2014): Kann man Entwicklung messen? Sraffas „Warenproduktion mittels Waren“ im Rückblick. In: Berliner Debatte Initial 25 (2014) 1.
- Land, Rainer (2016): Der ökologische Umbau der Industriegesellschaft braucht fundierte ökonomische Konzepte. In: Momentum Quarterly, Zeitschrift für sozialen Fortschritt Vol. 5, No.3, p. 139-155. Online: <https://www.momentum-quarterly.org/ojs2/index.php/momentum/article/view/1770>.
- Land, Rainer (2017a): Der Irrtum der Postwachstumsdebatte, Teil 1, 2 und 3. In: Makroskop. Online: <https://makroskop.eu/> und <http://www.rla-texte.de/wp-content/uploads/2017/04/2017-04-28-der-irrtum-der-postwachstumsdebatte-1-2-3.pdf>
- Land, Rainer (2017b): Kapitalismus reloaded. Regime wirtschaftlicher Entwicklung im Übergang vom 20. zum 21. Jahrhundert. Skript zu einem Vortrag am 22.4.2017 im Max-Lingner-Haus Berlin. Online: http://www.rla-texte.de/wp-content/uploads/2017/03/2017-03-12-Land_Kapitalismus-reloaded-mit-Bild.pdf.
- PIK (2017a): Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung. Mit einem "Carbon Law" Emissionen bis 2050 auf Netto-Null bringen. online: https://www.pik-potsdam.de/aktuelles/pressemitteilungen/use-a-carbon-law201d-to-achieve-net-zero-emissions-by-2050?set_language=de.
- PIK (2017b): Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung. Sechs Meilensteine für eine CO2-Wende bis 2020. Online: <https://www.pik-potsdam.de/aktuelles/pressemitteilungen/sechs-meilensteine-fuer-eine-co2-wende-bis-2020>.
- Ostrom, Elinor (1999): Die Verfassung der Allmende. Jenseits von Staat und Markt. Mohr Siebeck, Tübingen 1999. Engl.: *Governing the Commons. The evolution of institutions for collective action*. Cambridge University Press, Cambridge/New York/Victoria 1990
- Rifkin, Jeremy; Georgescu-Roegen, Nicholas (1982): *Entropie: ein neues Weltbild*. Hamburg: Hoffmann und Campe.
- Schumpeter, Joseph A. (1939/1961): *Konjunkturzyklen*, 2 Bde., Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Sraffa, Piero (1976): *Warenproduktion mittels Waren: Einleitung zu einer Kritik der ökonomischen Theorie*. 1. Aufl. Edition Suhrkamp 780. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- WBGU (2011): Wissenschaftlicher Beirat Globale Umweltveränderungen, Hrsg. Welt im Wandel: Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation; [Hauptgutachten]. Vgl. auch weitere Gutachten: <http://www.wbgu.de/hauptgutachten/>.