Rainer Land

Moderne Gesellschaften als „Evolutionsmaschinen“

Entwurf

November 2014

Hans Wagner gewidmet,
bis 1992 Professor für politische Ökonomie des Kapitalismus an der Humboldt-Universität zu Berlin, verstorben 2012[1]

[1] Einige wichtige Ideen dieses Textes stammen aus meinem ersten Dissertationsentwurf an der Sektion für Philosophie der Humboldt-Universität zu Berlin. 1981 wurde dieser Entwurf im Zuge der Ruben-Affäre von einer Kommission geprüft und als unmarxistisch verworfen. Dank Intervention von Dieter Klein, dem damaligen Prorektor für Gesellschaftswissenschaften, und meinem Bereichsleiter Herbert Steininger konnte ich einem Verfahren und der möglichen Entlassung entgehen und meine Promotion bei Hans Wagner neu konzipiert weiterführen. Deshalb bin ich heute Dr. sc. oec, nicht phil. Es entstand eine geistig sehr anregende Freundschaft. Er war an dem evolutorischen Konzept und einer rationellen Deutung des evolutorischen Sinns der Kapitalverwertungsmechanismen sehr interessiert und hat nicht zuletzt durch seine beharrlichen Fragen dazu beigetragen, mein Konzept verständlicher und (mit Einschränkungen) auch für die Wirtschaftswissenschaften nachvollziehbarer werden zu lassen. Ich bin ihm sehr dankbar und denke mit Freunde an die guten Jahre der Zusammenarbeit.

Inhaltsverzeichnis

1. Evolution als Prinzip 3
2. Evolution in vormodernen Produktionsweisen 8
Evolution von Produktionsmitteln – die Mikroebene 8
Evolution vormoderner Produktionsweisen – die Makroebene 14
3. Evolution in Modernen Gesellschaften 20
Selbstreferenzielle Gesellschaftssysteme und Evolution 20
Wie das Wirtschaftssystem Evolution generiert 24
a) Warentausch und Geldumlauf 24
b) Wert und Bilanzierung 25
c) Kreditschöpfung: Geld aus Nichts und die Dynamisierung des Reproduktionssystems 27
4. Regime wirtschaftlicher Entwicklung und Transformationen. Oder Evolution der Evolution 37
Unterscheidungsmerkmale von Produktionsweisen: a) Der Naturgegenstand einer Produktionsweise, die determinierte Umwelt 37
Unterscheidungsmerkmale von Produktionsweisen: b) Inventions- und Innovationsverfahren 40
Dynamische Regime wirtschaftlicher Entwicklung und Transformationen 43
Auftakt: Die Industrielle Revolution und die Eisenbahn 43
Die elektrotechnische und chemische Produktivkraftrevolution und das finanzkapitalistische Regime wirtschaftlicher Entwicklung 44
Der Teilhabekapitalismus 45
Erosion und Demontage des Teilhabekapitalismus 47
Literatur 52

Eine gekürzte und leicht bearbeitete Fassung ist erschienen:
Rainer Land: Moderne Gesellschaften als „Evolutionsmaschinen“.
In: Michael Thomas; Ulrich Busch (Hg.): Transformationen im, 21. Jahrhundert.
Theorie – Geschichte – Fallstudien. [= Abhandlungen der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften, Band 39], I. Halbband: trafo Wissenschaftsverlag Berlin, S. 29-72.

1. Evolution als Prinzip

„Gesellschaft ist das Resultat von Evolution. … es gibt heute keine andere Theorie, die den Aufbau und die Reproduktion der Strukturen des Sozialsystems Gesellschaft erklären könnte“ (Luhmann).[2] Moderne Gesellschaften sind einem permanenten Wandel unterworfen, während sich vormoderne Gesellschaften über lange Zeit scheinbar unverändert reproduzieren und nur zeitweise – dann aber oft in historisch kurzer Zeit – revolutionierende Umwälzungen durchmachen. Die vorliegende Abhandlung entwickelt die These, dass Erhaltung wie Veränderung Folgen *sozioökonomischer Evolution* sind, die sich durch Variation, Rekombination und Selektion in verschiedenen gesellschaftlichen Reproduktionsprozessen vollzieht, wobei in vormodernen Gesellschaften die *Erhaltungsselektion,* in modernen Gesellschaften dagegen die *Veränderungsselektion* überwiegt. Es soll gezeigt werden, dass es die für moderne Gesellschaften konstitutiven *Luhmannschen Funktionssysteme* (Wirtschaft, Politik, Recht, Kunst, …)[3] sind, die auf Grund ihrer selbstreferenziellen Rückkopplungen *endogen* und *permanent* wirtschaftliche, rechtliche, politische u.a. Innovationen generieren, also Variation *erzeugen*, *rekombinieren und selektieren* . In Umrissen soll am Wirtschaftssystem gezeigt werden, wie eine solche *Evolutionsmaschine* funktioniert und welche verschiedenen *Regime wirtschaftlicher Entwicklung* sich in den Transformationen des Funktionssystems Wirtschaft seit Entstehung der Moderne entwickelt haben.

Unter Evolutionstheorien verstehe ich unabhängig von der Spezifik biologischer Evolution solche Theorien, die die Entstehung und Veränderung sich selbst reproduzierender Systeme erklären, die sich im Verhältnis zur Umwelt als entropieexportierende Systeme organisieren und die sich durch Variation, Rekombination und Selektion ihrer Strukturen so verändern, dass ihre Reproduktionsfähigkeit erhalten bleibt und die Selektionsergebnisse durch Vererbung verbreitet und kumuliert werden. Solche Systeme sind einerseits aus interagierenden biologischen Organismen bestehende Populationen, andererseits die sich mittels einer bestimmten Produktionsweisen reproduzierenden menschlichen Gesellschaften. Wir behandeln im Folgenden das *sozioökonomische* Reproduktionssystem menschlicher Gesellschaften und gehen auf andere evolvierende Teilsysteme (Politik, Recht, Wissenschaft, Kunst) nur am Rande ein.

Die klassische Evolutionstheorie stammt bekanntlich von Charles Darwin und wurde vor über 100 Jahren für biologische Populationen entwickelt. Variation und Selektion beziehen sich hier auf das Erbgut biologischer Populationen, die Gene, deren Zweckmäßigkeit sich in der Expression dieser Gene im Verhalten zur Umwelt bewähren muss – und sich in der Fitness, in der Verbreitung bestimmter Genvarianten innerhalb einer Population, äußert. Ich gehe davon aus, dass das Verfahren – Variation, Rekombination und Selektion – universell ist, also nicht auf biologische Populationen, Gene, Fitness und Adaptation an biologische Nischen beschränkt, sondern auf alle autopoietischen, sich selbst reproduzierenden Systeme anwendbar ist, wenn Emergenz, Funktionalität und Zweckmäßigkeit zu erklären sind. Dies bedeutet also nicht, sozialökonomische, kulturelle u. ä. Entwicklung auf biologische Mechanismen zurückzuführen, sondern jeweils die eigenen evolutorischen Mechanismen

---

[2] Das Zitat vollständig: „Gesellschaft ist das Resultat von Evolution. Man spricht auch von Emergenz. Das ist aber nur eine Metapher, die nichts erklärt, sondern nur auf eine Paradoxie zurückführt. Wenn das akzeptiert ist, kann man Evolutionstheorien beschreiben als Transformation eines logisch unlösbaren Problems in ein genetisches Problem. Wie immer unbefriedigend evolutionstheoretische Erklärungen, gemessen an logischen, wissenschaftstheoretischen und methodischen Standards kausaler Erklärung und Prognose ausfallen mögen: es gibt heute keine andere Theorie, die den Aufbau und die Reproduktion der Strukturen des Sozialsystems Gesellschaft erklären könnte.“ Luhmann 1998: 413.

[3] Vgl. Luhmann Wiki, Begriff Funktionssysteme. http://de.luhmann.wikia.com/wiki/Funktionssysteme. 2.12.2014, 8:11.

zu identifizieren und ihre Funktionsweise zu erforschen. Sozioökonomische Evolution ist kein Spezialfall der biologischen Evolution unter Einschluss kultureller Faktoren.[4] Vielmehr handelt es sich um einen *eigenen Evolutionszusammenhang*, bei dem Variation, Selektion und Rekombination eigenständig und neu zu begreifen sind. Der Rückgriff auf den Darwinismus hat also allein *methodische Gründe.*

Die Schumpeter'sche Theorie, um eine zweite fundamentale Theorie zu nennen, die auf einem Evolutionsparadigma beruht, erklärt wirtschaftliche Entwicklung, indem sie darstellt, wie Innovationen (definiert als Aufstellung einer neuen Produktionsfunktion[5], also eines neuen Verfahrens oder Produkts) die Wirtschaft auf eine nichtteleologische Weise verändern, wobei Inventionen (Variationen, Erfindungen), Rekombinationen und Selektion, eingeschlossen schöpferische Zerstörung, zusammenwirken. Schumpeter zeigt, wie der Prozess der *Kreditgeldemission* die Entstehung und Verbreitung von Innovationen vorantreibt: Kapitalismus sei eine Wirtschaftsweise, bei der Innovationen durch Kreditschöpfung finanziert werden, definiert er (Vgl. 1961: 234, Busch 2014).

Eine weitere Theorie ist die Memetik, eine in den 1970er Jahren von Cloak (1975) und Dawkins (1976) angedachte und u.a. von Blackmore (2000) im Detail ausgearbeitete Theorie, die „Kultur" als eine alle Kommunikation einschließende „Maschine" der Generierung, Reproduktion und selektiven Verbreitung von *Memen* versteht. Meme sind reproduktionsfähige, kopierbare Bewusstseinsinhalte, die verbal oder nonverbal fixiert und somatisch im Gehirn oder extrasomatisch in Zeichensystemen wie Sprache, Schrift, Bild u. ä. gespeichert werden und die durch Kommunikation vervielfältigt und dabei variiert, rekombiniert und selektiert werden. Da sie sich je nach Verbreitungserfolg (analog zu Fitness, es geht aber um die Verbreitung der Meme, nicht um eine evtl. Rückwirkung auf die Verbreitung der Gene des Memnutzers!) im Kommunikationsraum der Menschheit selektiv vermehren, andere verdrängen oder selbst von neuen Memen verdrängt werden, ergibt sich als Resultat ein Evolutionsgeschehen. Die Theorie erklärt einige Aspekte gesellschaftlicher Kommunikation durchaus plausibel, beispielsweise die Kolonialisierung individuellen Handelns durch dominante Codes z.B. in der Werbung, der Mode, in religiösen Riten oder in der Kunst; so z.B. Wegener in *Der Krieg des neuen Replikators gegen den Menschen*. Dieses Konzept bleibt aber merkwürdig steril, wenn es darum geht, die soziökonomische und kulturelle Entwicklung der menschlichen Gesellschaften zu erklären. Der Motor geschichtlicher Veränderungen der Produktionsweisen und der gesellschaftlichen Organisation spielt keine Rolle. Meme werden allein „egoistisch" unter dem Gesichtspunkt der Selbstrepro-

---

[4] Derartige Konzepte gibt es, beispielsweise den Sozialdarwinismus oder bestimme Varianten der evolutorischen Wirtschaftswissenschaften, die Wettbewerbsregeln aus biologischen Selektionsvorteilen erklären und genetisch verankert sehen. Andere Konzepte gehen davon aus, dass es der biologische Evolutionsprozess ist, der die Entstehung und Veränderung kultureller Sachverhalte vorantreibt, weil sie bestimmten Genen Fitnessvorteile verschaffen. Aus unserer Sicht kann sozioökonomische und kulturelle Evolution so aber nicht erklärt werden. Eine allerdings sinnvolle Frage ist, wie Rückwirkungen einer als eigenständig angenommenen sozioökonomischen und kulturellen Evolution mit den ja weiterlaufenden biologischen Evolutionsvorgängen des Menschen zu denken sind. Es ist durchaus plausibel, dass die sozioökonomische und kulturelle Evolution früher menschlicher Gesellschaften, die Entwicklung von Werkzeugen und Sprachen, die Entstehung komplexer Zeichensysteme, Rückwirkungen auf die biologische Fitness der Individuen gehabt hatten und so die Entwicklung des Gehirns, der Feinmotorik der Hände, den Sprachapparat und den Organismus als Ganzen beeinflussten. Eine in Gang gekommene kulturelle Evolution würde dann die Selektionsrichtungen der biologischen Evolution verändert haben, wenn die biologischen Unterschiede der Individuen bei der Nutzung von Werkzeugen und anderen Kulturtechniken zu Unterschieden in der Zahl der Nachkommen führte. Derartige Rückwirkungen setzen aber gerade die Annahme einer *eigenständigen* sozioökonomischen und kulturellen Evolution voraus. Im Rahmen dieses Aufsatzes kann das Thema aber nicht behandelt werden.

[5] „Eine Produktionsfunktion beschreibt in der Volkswirtschaftslehre die Beziehung zwischen den Inputs und den sich daraus ergebenden Outputs." Wikipedia: Produktionsfunktion. http://de.wikipedia.org/wiki/Produktionsfunktion, 27.11.2014 10:22.

duktion kommunikativer Einheiten betrachtet, Selektion wird nur durch Wirksamkeit in der Kommunikation erklärt, nie aber im Hinblick auf die Funktion im materiellen Reproduktionszusammenhang oder in der gesellschaftlichen Regulation von sozialen Verhältnissen. Das ist so, als ob man die biologische Evolution ohne Phänotyp, Umwelt, Adaption und Aneignung neuer Umwelt erklären wollte.

Halten wir fest: Mit der menschlichen Gesellschaft entsteht ein neues autopoietisches, sich und alle seine Elemente selbst reproduzierendes und im Verhältnis zur Umwelt Entropie exportierendes System, das ich *Produktions- bzw. Reproduktionssystem* nenne. Es ist ursprünglich durch Evolution im Tier-Mensch-Übergangsfeld entstanden und verändert sich seitdem weiter, in der Moderne seit ca. 300 Jahren beschleunigt. Für eine systemtheoretische Evolutionstheorie der Gesellschaft sind folgende Ausgangsüberlegungen wichtig:

- Unter System verstehen wir eine Gesamtheit von Prozessen, die so aneinander anschließen, dass sie sich als Gesamtheit reproduzieren, die Reproduktion jedes einzelnen Prozesses und der zu ihm gehörenden Gegenstände (Mittel und Objekte) eingeschlossen. Elemente eines Systems sind in dem hier behandelten Zusammenhang also nicht wechselwirkenden Dinge, sondern aneinander anschließenden Prozesse. Das Produktionssystem besteht aus aneinander anschließenden Produktionsprozessen, das Wirtschaftssystem als Luhmannsches Teilsystem besteht aus aneinander anschließenden Kommunikationen, nach Luhmann aus aneinander anschließenden Zahlungen, m.E. Wertbilanzierungsvorgängen, wie unten näher gezeigt wird.
- Unter der Voraussetzung der universellen Gültigkeit der Thermodynamik, speziell des 2. Hauptsatzes, gilt, dass die Fähigkeit zur Selbstreproduktion nur durch Entropieexport erhalten werden kann, also nur in offenen Systemen fernab des thermodynamischen Gleichgewichts, wenn diese Energie und Stoffe mit der Umwelt in ganz bestimmter Weise austauschen und dabei Entropie exportieren. (Vgl. Ebeling 1994, Binswanger 1994)
- Derartige Systeme können zufällig entstehen – aber nur mit vergleichsweise geringer Komplexität und kurzer Lebensdauer (spontan entstehende dissipative Strukturen[6]). Da jede Reproduktion immer externen Störungen ausgesetzt ist (folgt aus dem 2. Hauptsatz der Thermodynamik), werden zufällig entstandene zur Selbstreproduktion fähige Strukturen bald wieder zerstört. Wenn es derartige Systeme dauerhaft gibt, dann nur, wenn sie über die bloße Selbstreproduktion hinaus die Fähigkeit haben, externe Störungen zu kompensieren. Zur Selbstreproduktion gehört daher auch die Fähigkeit, die durch Störungen entstandenen Abweichungen, Strukturvariationen, hinsichtlich ihrer Funktionalität (siehe unten) zu selektieren und dysfunktionale Varianten auszusondern. Dass dabei neue Varianten mit verbesserter oder veränderter Funktionalität entstehen können, ist der konstruktive Nebeneffekt der notwendigen Erhaltungsselektion, der, wie zu zeigen sein wird, unter besonderen Voraussetzungen zu einem neuen System, einem Umbau, einer wirksamen Transformation des Systems führen kann.
- Das minimale Kriterium von *Funktionalität*[7] ist dabei zunächst nichts weiter als Erhaltung der Fähigkeit zur *Selbstreproduktion.* Funktional in diesem Sinne sind auch die Teile eines Reproduktionszusammenhangs, einzelne Prozesse, Produktionsmittel, Verfahren, Kulturtechniken usw., sofern sie im Systemzusammenhang zur Reproduktion des Ganzen beitragen und in

---

6 Vgl. den betreffenden Artikel in Wikipedia, http://de.wikipedia.org/wiki/Dissipative_Struktur, 20.11.2014 7:35.

7 Ich verwende *Funktionalität* anstelle aber gleichbedeutend mit dem evolutionstheoretischen Terminus *Zweckmäßigkeit*, um den Unterschied zu einer *teleologischen* Konzeption der Zweckmäßigkeit oder Zweckläufigkeit auch sprachlich auszudrücken.

diesem selbst reproduziert werden. Selektion von Variationen hinsichtlich ihrer Funktionalität ist eine notwendige Voraussetzung der Erhaltung von sich selbst reproduzierenden Systemen. Evolution erklärt also mit Variation, Rekombination und Selektion a) die Erhaltung eines Systems und b) wie neue funktionaler Strukturen aus gegebenen entstehen, wobei die Veränderung der Umweltbeziehung dabei eine besondere Rolle spielt, wie in Bezug auf die Wirtschaft zu zeigen sein wird.

Evolution ist kein deterministischer Vorgang. In einem deterministischen System wäre der Folgezustand eines Systems durch den vorherigen Zustand eindeutig bestimmt, so dass man, wenn alle Informationen gegeben sind, von jedem Zustand in die Vergangenheit zurückschließen und in die Zukunft voranschließen kann. So denkt (angemessen) die klassische Physik, aber auch (unangemessen) die klassische und neoklassische Wirtschaftstheorie.[8] Nun hat die Quantenmechanik zwar den klassischen physikalischen Determinismus durch das Konzept der quantenmechanischen Wahrscheinlichkeit modifiziert, so dass auch bei elementaren Prozessen mehrere (sehr viele) Folgezustände aus einem Ausgangszustand abgeleitet werden können, allerdings mit eindeutigen Wahrscheinlichkeiten für jeden Zustand. In sich reproduzierenden und Entropie exportierenden Systemen aber gilt auch diese Form von probabilistischem Determinismus nicht. Der Folgezustand eines Evolutionsschritts wird erst durch die Evolution erzeugt und ist nicht in den Voraussetzungen des Ausgangszustandes bestimmt, auch nicht als Variante mit bestimmbarer Wahrscheinlichkeit. Natürlich muss der Folgezustand, das Ergebnis eines Evolutionsschrittes, physikalisch möglich sein. Aber komplexe sich reproduzierende Systeme, und nur diese evolvieren, haben zu jedem Zustand eine Vielzahl (Unzahl) physikalisch möglicher Folgezustände, wobei fast alle tödlich sind, also die Reproduktionsfähigkeit zerstören. Die Frage ist also nicht, welche determinierten möglichen Folgezustände gibt es, sondern welche davon die Selbstreproduktion und den Entropieexport (die Minimalbedingungen für Funktionalität) erhalten und wie man einen solchen Folgezustand finden kann in einem endlosen Meer physikalisch möglicher Folgezustände, von denen fast alle viel wahrscheinlicher sind als eine der wenigen Möglichkeiten, Funktionalität zu erhalten oder sogar zu verbessern. Genau das ist im Ausgangszustand

[8] Schumpeter hat sehr früh zwischen einer Wirtschaftstheorie stationärer Kreisläufe (1908) und einer evolutorischen Theorie (1912) unterschieden und beide für notwendig gehalten. In einer Theorie des stationären Kreislaufs bestehen Gleichgewichte und alle ökonomischen Größen, insbesondere sind alle Preise eindeutig bestimmt. Sie kann aber keine Veränderung und insbesondere keine Entwicklung erklären. Eine Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung hingegen muss Verfahren enthalten, die nicht determiniertes Neues in das System bringen. Dann aber sind die ökonomischen Größen nicht mehr eindeutig bestimmt. Man kann Schumpeters *Konjunkturzyklen* als Versuch sehen, aus beiden Komponenten, der determinmistischen Kreislauftheorie und der indeterministischen Innovationstheorie, eine Theorie zyklischer Entwicklung zu machen, die Gleichgewicht, Auflösung des Gleichgewichts und Herstellung eines neuen Gleichgewichts zu einer spiralförmigen Evolutionsbewegung verbindet.
In einem Vortrag erklärt Schumpeter (1932), warum Evolution, Entstehung von Neuem, nicht deterministisch beschrieben werden kann, auch wenn Historiker oft meinen, sie täten das. „In der Regel – und nirgends mehr als auf wirtschaftlichem Gebiet – können wir … eine ganze Menge über Entwicklungserscheinungen vorhersagen. Nur in einem Punkt ist Vorhersage unmöglich – d. h. eindeutig bestimmtes Verständnis eines durch bestimmte Norm charakterisierten Zustands oder Systems aus wenn auch noch so genau bekannter Norm des zeitlich vorhergehenden Systems –, nämlich im Wesen der Sache, bezüglich Art und Stärke des Neuen selbst, das da kommen mag. Wir können das auch so ausdrücken: Zustände sind ableitbar auseinander nur innerhalb derselben Norm, also wenn der jeweils vorhergehende Zustand vom Gleichgewichtsbild dieser Norm abweicht und der folgende lediglich eine Annäherung an eben dieses Gleichgewicht darstellt. Nie aber kann im Rahmen einer Einzelwissenschaft eine Norm aus einer anderen abgeleitet werden, wenn wir von dem absehen, was oben Wachstum genannt wurde. Daraus folgt, um wieder vom wirtschaftlichen Fall im Besonderen zu sprechen, die grundsätzliche Unmöglichkeit der Extrapolation des Trends.“ 1932: 11.

aber nicht bestimmt. Es kann nur durch Ausprobieren, also durch Variation und Selektion, herausgefunden werden. Evolution kann man daher auch als ein Verfahren bezeichnen, Unwahrscheinliches möglich und wirklich zu machen, ohne auf einen transzendenten Schöpfer zurückgreifen zu müssen. [9]

Evolution ist die Grundlage von Geschichte, in unserem Fall steht der Bezug auf Wirtschaftsgeschichte im Vordergrund. Aber die Evolutionstheorie ist keine Geschichtstheorie und ersetzt sie nicht. Sie erklärt, wie in evolvierenden Systemen Neues entstehen kann. Zur Geschichte gehören vor allem die sozialen Bewegungen und die Persönlichkeiten, die bewusst oder unbewusst evolutorische Handlungsstrategien einsetzen (Schumpeter nennt sie Unternehmer), mögliches Neues durchsetzen oder verhindern, altes vom Sockel stoßen oder bewahren, Entscheidungen zwischen verschiedenen Möglichkeiten erzwingen. Wir werden im letzten Abschnitt verschiedene Regime wirtschaftlicher Entwicklung darstellen, die man auch als verschiedene Evolutionsverfahren moderner Gesellschaften bzw. ihrer Wirtschaftssysteme bezeichnen könnte. Ihre Durchsetzung ist mit historischen Auseinandersetzungen und Kämpfen, mit Klassenkämpfen, Kriegen, zumindest aber mit Krisen und Machtkämpfen verbunden, die natürlich nicht zwingend aus den evolutorischen Modellen abgeleitet oder erklärt werden können.

Man könnte sagen, dass ein spezifisches *Regime wirtschaftlicher Entwicklung* eine jeweils spezielle Produktionsweise, einen besonderen Typ der Produktivkräfte und der Erzeugung von Innovationen und einen speziellen Satz von Produktionsverhältnissen hervorbringt, sofern man damit nicht nur die allgemeinen Verhältnisse (Kapital und Lohnarbeit) benennt, sondern differenzierter die besonderen Konfigurationen anspricht, z.B. die Konzernstrukturen der Massenproduktion und die Sozialstruktur der dazu gehörigen arbeitenden Bevölkerung oder die differenzierten sozialen Lagen des heutigen Finanzmarktkapitalismus oder die spezielle Geld- und Kreditverfassung. Die Übergänge zwischen verschiedenen Regimen wirtschaftlicher Entwicklung, respektive den verschiedenen Produktionsweisen der Moderne, bezeichne ich nach einigem Überlegen und Zweifeln als *Transformationen*. Richtig an dem Wort ist, dass die neuen Regime durch Umformen (lateinisch: transformare) des alten, Umbau des vorherigen Regimes entstehen. Falsch daran ist, dass verdeckt wird, dass die Voraussetzung des Umbaus ein *neues Prinzip,* ein neues Regulationsprinzip, ein *neues Paradigma* sein muss, das durch Evolution erst entstehen muss, das nicht im gegebenen bisherigen Regulationsregime angelegt sein kann und das dem Umbau logisch vorausgesetzt ist. Da dies aus meiner Sicht der entscheidende Punkt ist, leitet *Umformen* auf die falsche Fährte. Wenn also im Folgenden trotz dieses sprachlichen Mangels mit dem Terminus gearbeitet wird, wird kein deterministischer Zusammenhang zwischen Altem und Neuem behauptet. Transformation wird als evolutionäre Umformung auf der Basis eines *neu entstandenen Prinzips* definiert.

---

[9] „Ihre Grundaussage [die der Evolutionstheorie R.L.] ist: dass Evolution geringe Entstehungswahrscheinlichkeit in hohe Erhaltungswahrscheinlichkeit transformiert. Dies ist eine andere Formulierung der geläufigeren Frage, wie aus Entropie (trotz des Entropiesatzes) Negentropie entstehen kann. Es geht, mit nochmals anderen Worten, um die Morphogenese von Komplexität.“ Luhmann 1998: 414f.

2. Evolution in vormodernen Produktionsweisen

Evolution von Produktionsmitteln – die Mikroebene

Peter Beurton hat in einem Aufsatz aus dem Jahr 1990 den Übergang der Werkzeugproduktion im Tierreich zur menschlichen Werkzeugproduktion untersucht. „Subjekte sind materielle Systeme, die sich durch die Bestimmung von Objekten in der zunächst unbestimmten Umwelt neu organisieren und somit ihre eigene Evolution organisieren." (Beurton I: 48) Werkzeuge sind die Mittel, mit denen Subjekte auf Objekte wirken und diese aneignen, um ihre eigene Reproduktion sicherzustellen, Werkzeugproduktion also ein spezielles Moment der Selbstreproduktion, weil sie die Beziehungen zum Umwelt determiniert. Evolution beinhaltet immer auch Veränderung des Verhältnisses zur Umwelt durch Veränderung der Werkzeuge, respektive der Produktionsmittel. Dies gilt gleichermaßen für die Evolution von Populationen biologischer Organismen wie für die menschlicher Produktion. Im tierischen Verhalten zur Umwelt spielen somatische „Werkzeuge" (Schnabel, Maul mit Zähnen, Beine mit Füßen, Flügel usw.) und extrasomatische Werkzeuge (Spinnennetze, Vogelnester, Unter- und oberirdische Bauten, Zweige, Steine, Wassertropfen u.a.) eine Rolle. Tierische Organ- und Werkzeugproduktion, auch extrasomatischer Werkzeuge, evolviert im Populationszusammenhang über Veränderung von Genen, wie Beurton im Einzelnen darstellt. Eine Umweltkomponente wird erst dann zum Werkzeug, Objekte evolvieren erst dann als *wirkliche* Mittel, wenn „sie auf Grund der Expressionen von Mutationen in ihnen auch als Bestandteile des Organismus evolvieren und sich mit diesem gegenüber der übrigen Umwelt verhalten." (Ebenda I: 52)

Werden Werkzeuge nun innerhalb der Population weitergegeben bzw. getauscht, so werden diese auch von Individuen benutzt, die die zu ihrer Erzeugung erforderliche genetische Konstitution nicht haben. Dann aber ist es „*nicht mehr möglich,* dass die zum vorteilhaften Werkzeug führende Mutation oder Rekombination durch die Selektion in der Population verbreitet und weiterkombiniert wird. … Folglich werden auf Grund eines bestimmten Grades körperlicher Organisation aller Individuen der Population und der damit allgemein einsetzenden außerorganismischen Vererbung der Werkzeuge die Fortpflanzungsraten der Individuen unabhängig von ihrer genetischen Konstitution" (Ebenda II: 75f). An die Stelle der Evolution von Werkzeugen mittels Selektion von Genen bzw. Mutationen tritt die Selektion bzw. Variation von Werkzeugen im gesellschaftlichen Zusammenhang, der mindestens den Tausch der Werkzeuge und die Weitergabe an die nächste Generation umfassen muss. Während also tierische Werkzeuge in ihrer Evolution phänotypisch stets an das Individuum und an den Genpool der Population gebunden bleiben, lösen sich die Werkzeuge in der Evolution der menschlichen Produktion von den Individuen und ihrer genetischen Konstitution.

Wie aber verändern sich Produktionsmittel in menschlichen Produktionsweisen, wenn der biologische Evolutionsapparat, die Variation, Rekombination und Selektion von Genen, ausscheidet? Zunächst ist die Produktion von Werkzeug*kopien* zu betrachten. In der tierischen Werkzeugproduktion sind die Anweisungen zur Produktion einer Organ- bzw. Werkzeugkopie genetisch gegeben, das Organ oder das Werkzeug entsteht durch Umsetzung der im Genom enthaltenen Anweisungen. In der menschlichen Werkzeugproduktion ist das gegebene Werkzeug zugleich Vorlage für die Erzeugung einer Kopie. Die Identität der Kopie mit dem Original muss über Vergleichsoperationen hergestellt werden, mit denen zugleich das Allgemeine des jeweiligen Werkzeugtyps fixiert ist. Das, was allen Werkzeugen diesen Typs, allen Hacken, Öfen, Pflügen usw. gemeinsam sein muss, wird durch praktische Vergleichsoperationen definiert. Entscheidend für ein Steinwerkzeug sind beispielsweise eine bestimmte Form und das richtige Material. Mit der Kopienproduktion müssen nicht nur die Dinge,

die Werkzeuge selbst, sondern auch Informationen über Herstellung, Anwendung und die Vergleichsoperationen, die die Identität der Kopie mit dem Original feststellen, zirkuliert, also in Zeichensystemen gespeichert und verbreitet werden.

Zweitens müssen werkzeugvermittelte Handlungen in den komplexen *Handlungsablauf* des gesamten Reproduktionsprozesses eingebunden werden. Dies geschieht über Handlungsanschlüsse. Im tierischen Verhalten werden Handlungsanschlüsse (z.B. der Ablauf der Jagd der Katze nach der Maus: Lauern, Schleichen, Packen, Fassen und der Einsatz von Sinnesorganen, Krallen, Zähnen dabei) über genetisch fixierte Verhaltensprogramme sichergestellt, die ggf. durch Lernen trainiert und angepasst werden.[10] Wenn Werkzeuge in der Population zirkulieren, müssen auch Handlungsanschlüsse für diese nicht mehr genetisch evolvierenden Handlungen außerbiologisch evolvieren. Die neuen Handlungsprogramme werden durch neuartige Zeichensysteme gespeichert und in der Population zirkuliert. Hierin scheint der ursprüngliche Grund für die Entstehung von *Sprachen mit komplexer Grammatik* zu bestehen. Grammatiken ermöglichen, Sätze mit Subjekt, Prädikat und Objekt zu bilden und Sätze zu Reden oder Texten zu verbinden. Es wird also genau die Struktur von Handlungen reproduziert: Wer tut etwas, was macht er mit welchem Mittel und auf welches Objekt gerichtet, gegebenenfalls unter Angabe weiterer Umstände? Das Prädikat schließt die Mittel – vor allem eben die Werkzeuge, implizit (Er *sägt* das Holz: die Säge) oder explizit (Er *fährt* das Korn *mit dem Wagen*) ein. Handlungsanschlüsse werden durch Anschlüsse von Sätzen reflektiert und reguliert. „Erst sägst du das Holz. Dann fährst Du es mit dem Wagen in den Schuppen. Dann machst Du Pause.“ Sprachliche Anweisungen über die Herstellung und die Anwendung von Werkzeugen und über Handlungsanschlüsse im Produktionssystem müssen mit den Werkzeugen zirkulieren – ohne sie sind die Werkzeuge keine Werkzeuge, sondern Schrott. Aber sie sind nicht nur bei der Zirkulation der Werkzeuge von Bedeutung, sie vermitteln auch die kognitive Steuerung dieser Handlungen über die sprachliche Gestalt von Gedanken. Für Handlungen, deren kognitive Steuerung nicht durch genetisch vererbte Programme oder durch Gefühle (Schreck, lauf weg) erfolgen kann, müssen kognitive Programme entstanden sein, die in der Population zirkulationsfähig sind. Sprachen sind Zeichensysteme, die sowohl zum Denken als auch zur Kommunikation benutzt werden können. Diese Doppelfunktion ist in diesem Zusammenhang äußerst wichtig. Nur so ist eine außergenetisch evolvierende Produktionsweise möglich. Die ideelle Reproduktion der allgemeinen Struktur von Handlungen (Subjekt, durch das Mittel spezifizierte Bewegungsart, Objekt) – in der Grammatik elementarer Sätze (Satzsubjekt, verbales Prädikat mit implizitem oder explizitem Handlungsmittel, Satzobjekt, Umstandsbestimmungen) – macht plausibel, dass Sprache gerade der Steuerung und Reproduktion von Handlungen sowie der Zirkulation von Handlungsanweisungen dient. Das aber wird erst nötig, wenn es Handlungen gibt, die genetisch nicht programmiert und auch nicht genetisch programmierbar sind. Später entstehen Spezialsprachen für Produktionssysteme und Produktionsmittel, z.B. technische Zeichnungen, technische Rechenverfahren, Buchhaltung, Landkarten usw.

---

[10] Hier ist zunächst Lernen gemeint, das zur Anpassung eines genetisch programmierten Verhaltens benötigt wird. In diesem Sinne müssen Vögel fliegen und Bussarde jagen lernen, obwohl ein entsprechendes Verhaltensprogramm genetisch vererbt wird. Etwas anderes ist das Tradieren von erworbenen Verhaltensweisen ohne genetische Vererbung, wie man es z.B. bei Primaten und einigen anderen Säugetieren kennt. Im Unterschied zum menschlichen Werkzeuggebrauch werden hier aber nur einzelne Verhaltensweisen „kulturell“ vererbt, während in einer Werkzeuge produzierenden frühmenschlichen Population das gesamte Produktionssystem, also auch die *Handlungsanschlüsse* kulturell, also durch Zirkulation von Werkzeugen und sprachlich kodierten Handlungsanweisungen kopiert bzw. vererbt werden. Die biologischen Verhaltensprogramme evolvieren dann zwar auch weiter, aber sie beinhalten nicht die Produktionshandlungen selbst, sondern die Fähigkeiten, kulturell vererbte Produktionshandlungen zu kopieren, also vor allem Feinmotorik, Sensorik, Sprachvermögen, Kognition, Gedächtnis.

Meine These ist, dass Werkzeuge und in sprachlicher Gestalt gespeichertes bzw. reproduzierbares Wissen, Sätze über den Gebrauch und die Herstellung von Werkzeugen und über Handlungsanschlüsse im Reproduktionssystem, zusammen evolvieren. Bezogen auf die Evolution, die Entstehung *neuer* Werkzeuge, hat allerdings das materielle Werkzeug das Primat gegenüber dem Wissen, weil *Funktionalität* nicht (nicht nur und nicht primär) kommunikative Wirkung meint, sondern Wirksamkeit im materiell-gegenständlichen Prozess der Aneignung der äußeren Natur und der materiellen Reproduktion des Gesellschaftskörpers. Sie kann *nur praktisch* festgestellt werden. Die Bewertung und Generierung neuer Wissensinhalte *folgt* logisch der praktischen Veränderung der Werkzeuge und der praktischen Feststellung ihrer Funktionalität, d.h. ihres Selektionswerts in der Verbreitung, auch wenn sie gleichzeitig geschieht.

Wie kommt es zur Variation in der Werkzeugproduktion? Erstens durch Kopierfehler, von denen viele die Wirkung verschlechtern. Gelegentlich kommt es aber zu einer Verbesserung. Zweitens durch Experimentieren, dazu unten mehr. In jedem Fall bedarf es der Vergleichsoperation der Werkzeughersteller und -anwender, um Kopierfehler festzustellen und fehlerhafte Kopien auszuscheiden oder – in besonderen Fällen – festzustellen, dass eine zufällig oder experimentell veränderte Kopie Vorteile gegenüber dem Original hat. Das Selektionsergebnis entsteht allerdings erst in einem gesellschaftlichen Prozess: durch die Verbreitung oder Nichtverbreitung der Kopien (mit den sprachlichen Handlungsanweisungen) in den interagierenden (Handel treibenden) Produktionsgemeinschaften, durch die Reorganisation der Handlungsanschlüsse und die damit einhergehende Rekombination des Neuen im Produktionssystem insgesamt entscheidet sich, ob eine Variation eine Innovation wird oder als Ausschuss ausgesondert wird.

Selektion setzt voraus, dass zufällig oder experimentell entstandene Varianten hinsichtlich ihrer Funktionalität in der praktischen Anwendung beurteilt und entsprechend verbreitet oder ausgesondert werden. Soweit handelt es sich um *adaptive* Selektion. Dies reicht aber nicht, wenn man die Entstehung *neuer* Werkzeuge, neuer Verfahren und neuen (nicht nur verbesserten) Produktionswissens erklären will. Peter Beurton schreibt bezogen auf die biologische Evolution: „Voraussetzung … ist die Emanzipation von der nur analytisch orientierten Evolutionsforschung. Diese, die in der Tendenz die Evolution allein als Akkumulation ‚kleinster Bausteine' begreift und folglich die Selektion nur in ihrer *Erhaltungsfunktion* wahrnimmt, muss alle Evolution *ausschließlich als Anpassung,* als immer bessere Einpassung … in eine bereits bestimmte, in ihrer Qualität fixierte Umwelt interpretieren, wodurch die Selbstbewegung, die Produktion des Neuen für das Denken zum Verschwinden gebracht wird. … Es trifft zu, dass alle Evolution Anpassung ist, sie ist aber zugleich auch mehr, nämlich Inkorporation oder Aneignung neuer Umwelt dadurch, dass die Organismen die noch unbestimmte, d.h. in ihrem Evolutionszusammenhang wesentlich noch nicht determinierte … Umwelt in eine durch sie bestimmte … Umwelt verwandeln und erst dadurch ihr Neues *produzieren*." (Beurton 1990: 48f, Hervorhebungen im Original). Die Unterscheidung zwischen *Erhaltungsselektion* einerseits und der Evolution als *Entstehung von Neuem* ist auch für die Evolution menschlicher Produktionsweisen festzuhalten. Es ist zu unterscheiden zwischen einer Evolution, die eine bestimmte Technologie erhält und im Rahmen gegebener Funktionalität und sprachlich fixierter Selektionskriterien verbessert – etwa die gut untersuchte Vervollkommnung des Hakenpflugs über viele Jahrhunderte –, und einer Evolution, die in übrigens sehr kurzer Zeit vom Haken- zum Bodenwendepflug führte. Voraussetzung war eine Konstellation, in der der Hakenpflug nicht mehr gut funktionierte und seine Anwender durch Experimente versuchen mussten, ihn an neue Bedingungen – schwererer Boden, Beendigung der Brandwirtschaft und Wiederbestellung bereits benutzten Bodens – anzupassen. Damit aber die Experimente zu einer neuen Gestalt des Werkzeuges führten, muss sich die Selektions*richtung* verändern. Wurde der Hakenpflug hinsichtlich der Funktion, Boden oberflächlich zu lockern, optimiert, so werden Variationen unter den neuen Bedingungen bessere Ergebnisse zeigen, wenn sie den Boden tief-

gründig aufreißen und zugleich wenden. Ist dieser Funktionswandel, der das neue Werkzeug eigentlich hervorbringt, einmal etabliert, führt die weitere Erhaltungsselektion zu einer Verbesserung des nun entstandenen Bodenwendepflugs, bis seine Gestalt optimiert ist und durch Rekombination und Folgeinnovationen ein insgesamt neues, überarbeitetes Ackerbauverfahren entstanden ist. In diesem Zusammenhang ändert sich auch die Form der Felder: aus den für den Hakenpflug optimalen Formen nahe am Quadrat, weil längst und quer gepflügt wurde, werden nun lange schmale Felder, weil der Bodenwendepflug nur in eine Richtung pflügen kann. Seine Anwendung erforderte stärkere Zugkräfte, d.h., in der Regel zogen nicht mehr Menschen den Pflug, sondern Zugtiere mussten vorgespannt werden. Mit dem Übergang von Haken- zum Bodenwendepflug und dem darauf gegründeten Ackerbauverfahren wurde ein neuer Bereich der Umwelt erschließbar, eine andere Bodenart und ein anderes mechanisches Wirkprinzip, und die Produktivität des Systems verbesserte sich (oder sie wurde unter ansonsten sich verschlechterten Bodenbedingungen erhalten).

Das Beispiel zeigt, dass unabsichtliche und damit zufällige Kopierfehler nicht die einzige und wahrscheinlich auch nicht die quantitativ überwiegende Quelle von Variationen sind. In der Regel dürften Variationen durch die Werkzeuganwender *absichtlich* herbeigeführt werden. Hersteller und Anwender *experimentieren* mit gegebenen Werkzeugen, um ihre Funktion zu verbessern oder weil ein tradiertes Werkzeug unter veränderten Umständen nicht mehr so gut funktioniert.

Variationen, die durch experimentelles Handeln bei der Herstellung und Anwendung von Werkzeugen entstehen, sind nicht zufällig im Sinne von unbeabsichtigt, vielmehr ist ein Ergebnis intendiert: ein verbessertes oder unter Umständen sogar ein ganz anderes Werkzeug. Ist das Neue dann Telosrealisation?[11] Nein, denn das Ergebnis kann dem Inhalt nach nicht durch den Zweck präformiert sein. Wie oben schon dargestellt, geht es um die *Suche* nach funktionalen Varianten. Was funktioniert, entscheidet aber nicht der intendierte Zweck, sondern die Empirie. Insofern ist es weder die Zwecksetzung noch die Schöpferkraft des menschlichen Geistes, die den Bodenwendepflug erzeugt, sondern das Experimentieren mit Formvarianten in der Auseinandersetzung mit der äußeren Natur, ggf. die Erforschung der Natur und ihrer Wirkungsweise. Die Kreativität besteht darin, für intendierte Zwecke Lösungen zu finden durch Experimentieren und Variieren, die Varianten hinsichtlich ihrer Funktionalität zu testen und zu sortieren. Eine erste Selektion nimmt der Experimentator selbst durch den Vergleich seiner Varianten vor. Letztlich entscheidend ist der gesellschaftliche Selektionsprozess der Verbreitung oder Nichtverbreitung eines neuen, veränderten Werkzeugs und eines geänderten Verfahrens. Da das Neue nicht im Alten präformiert ist, sind Selektionsverfahren der einzige Weg, neue funktionale Werkzeuge und Verfahren zu kreieren, der Unterschied ist nur, ob sie sporadisch oder systematisch, vor Ort oder in einem experimentellen Laboratorium durchgeführt werden.

Dagegen wird zuweilen eingewandt, dass ja schon im Kopf keine zufälligen, sondern zweckmäßige Varianten erdacht und erst danach erprobt oder getestet werden. Ist die menschliche Intelligenz in der Lage, praktisch zweckmäßige Konstruktionen geistig ohne praktische Variation, ohne Experiment vorwegnehmen? Ist es doch der Geist, aus dem die Erfindungen kommen? Ist Werkzeugentwicklung Kumulation intellektueller Schöpfungsakte?

Betrachtet man lange Evolutionslinien, etwa vom Feuer über die frühen metallurgischen Verfahren bis zu den modernen Verfahren der Elektrometallurgie, so ist klar, dass menschliche Schöpferkraft an jedem einzelnen Innovationspunkt eine Rolle gespielt hat, aber die gesamte Entwicklungslinie bzw. der gesamte Entwicklungsbaum die typische Gestalt eines Evolutionszusammenhangs hat. Zunächst kommt jede einzelne Innovation dadurch zustande, dass einzelne Individuen unbewusst oder absichtlich, experimentell oder durch wissenschaftliche Einsicht geleitet, bestehende Verfahren und Werk-

[11] Vgl. Ruben, Warnke 1979.

zeuge verändert haben, Variationen erzeugten. In vielen Fällen sind dies keine zufälligen, sondern intentionale Veränderungen, die einen bestimmten Zweck verfolgen. Aber auch hier hängt der Erfolg davon ab, die Variante im Gesamtsystem zu rekombinieren (also beispielsweise zu prüfen, ob ein verändertes metallurgisches Verfahren und seine Produkte mit den vorausgesetzten und anschließenden Verfahren kompatibel sind). Erst die tatsächliche Verbreitung im System, die stets Rekombinationen einschließt, entscheidet über den Selektionswert. So gesehen sind lange Entwicklungslinien zwar Kumulation vieler kleiner in der Regel intendierter Schöpfungsakte vieler Individuen, aber welche sich durchsetzen und in welcher Weise sie mit anderen zur Entwicklungslinie kombiniert werden, liegt nicht mehr in der Hand der Schöpfer und ist keine Folge ihrer Intentionen, sondern Ergebnis eines gesellschaftlichen Rekombinations- und Selektionsprozesses, bei dem die praktische Funktionalität vielfach geprüft wurde. So gesehen sind die „Schöpfungsakte" einzelner Individuen das Material der sozialen und kulturellen Evolution, aber der gesellschaftliche Rekombinations- und Selektionsprozess bestimmt das Ergebnis. Funktionalität muss stets in der Praxis festgestellt und bewertet werden.

Trotzdem bleibt die Frage, inwieweit das menschliche Denken Funktionalität geistig vorwegnehmen kann, also zweckmäßige Erfindungen anders als durch zufällige Variationen und Selektion entstehen. Wie ist Kreativität im Sinne der geistigen Vorwegnahme zweckmäßiger Lösungen denkbar? Wenn wir an der Prämisse festhalten, dass es sich bei der Entstehung neuer Strukturen nicht um deterministische Vorgänge handelt, können diese nicht durch Schlüsse geistig vorweggenommen werden. Der intellektuelle Schluss von einem bestehenden Werkzeug auf ein neues, so wie man aus logischen oder mathematischen Prämissen Schlüsse ziehen kann, ist nicht möglich. Will man die menschliche Kreativität nicht durch den unerklärlichen Abglanz göttlicher Fähigkeiten erklären, muss es also um geistige Verfahren gehen, die nicht als Schlussfolgern – aus eindeutigen Ausgangsannahmen ergeben sich eindeutig ableitbare Ergebnisse – betrachtet werden können. Gehirne arbeiten nicht wie deterministische Rechenmaschinen.[12] Vielmehr scheint es so zu sein, dass höhere geistige Prozesse mit Selbst- und Weltmodellen[13] operieren – und zwar nicht nur beim Menschen, sondern auch bei Tieren mit bestimmtem Bewusstsein, z.B. Raumbewusstsein.[14] Modellbildung und das virtuelle Erproben

---

12 Interessanterweise gibt evolutorische Verfahren zur Entwicklung bzw. Optimierung von Verfahren und Produkten in den Ingenieurwissenschaften, sogar Software, die Lösungen mittels evolutorischer Verfahren sucht. Dies wird z.B. bei Strömungsmodellen angewendet, wenn mathematische Lösungen zu komplex oder nicht möglich sind. Ein gegebener Zustand wird durch Zufallsvariation verändert und an einem Modell wird berechnet, ob eine bestimmte Wirkung dadurch in gewünschter Weise verbessert oder verschlechtert wird. Durch Kumulation positiver Varianten, solange, bis Variationen keine weitere Verbesserung mehr zur Folge haben, wird eine insgesamt verbesserte optimale Lösung erreicht. Die Wirksamkeit hängt natürlich davon ab, ob der Effekt modellierbar ist, also am Modell berechnet werden kann. Aber auch, wenn das nicht der Fall ist, kann ein evolutorisches Verfahren helfen, wenn eine Variations- und Selektionssoftware mit einem praktischen Experiment verbunden wird. Ein bekanntes Beispiel ist das Verbessern von Formen im Windkanal. Komplexe Formen sind strömungstechnisch nicht berechenbar. Man kann aber von einer Ausgangsform beginnend Varianten praktisch herstellen, im Windkanal testen und selektieren und von den jeweils besten als neuem Ausgangspunkt fortfahren. In vergleichsweise wenigen hundert Schritten erreicht man eine optimale Form, die bezogen auf die jeweilige Konstellation nicht mehr weiter verbessert werden kann. Derartige Verfahren lassen sich sogar automatisieren, etwa wenn die jeweils variierte Gestalt des Objekts durch technische Steuerung einer Herstellungsmaschine, etwa eines 3D-Druckers, hergestellt wird. Auch bei dem Herausfinden optimaler Mischungen für bestimmte Chemikalien werden Variations-Selektionsverfahren angewendet. Vgl. auch Brüll u.a. 2004.

13 Vgl. Metzinger 2009.

14 Räumliches Orientierungsvermögen ist Bewusstsein über die eigene Position in einem strukturiertem Raum. Die Ratte weiß, wo sie im Raum ist. Im Labyrinth findet sie den Weg, indem sie ein räumliches Modell, eine neuronale Landkarte, erstellt, mittels derer sie virtuell mögliche Wegvarianten durchspielt, bis sie eine Lösung, den Ausweg, gefunden hat. Ähnlich operiert ein Wolfsrudel bei der Jagd, wobei zusätzlich Informationen über die Positionen im Raum kommunikativ ausgetauscht werden.

von Varianten an virtuellen Modellen sind ein möglicher Weg, funktionale Innovationen geistig vorwegzunehmen. In die Modelle gehen tradiertes Wissen und empirische Erfahrung ein. Modelle und das Operieren mit Modellen spielen wahrscheinlich bei der geistigen Tätigkeit der Menschen eine herausragende Rolle. In gewisser Weise nutzen mit Modellen operierende Gehirne das gleiche Verfahren, auf dem auch die Evolution beruht: Variation und Selektion. Variation und Selektion und die Bewertung erfolgen virtuell. Diese Art von Kreativität kann zu funktionierenden neuen Lösungen führen, aber sie ist begrenzt, und zwar durch die Qualität der Modelle. Erstens ist die Fehleranfälligkeit wahrscheinlich recht hoch, weil nur wenige Eigenschaften der Umwelt und des Selbst im Welt- und Selbstmodell enthalten sein können. Und zweitens kann sich das Operieren am Modell nicht allzu weit von dem entfernen, was an praktischen Produktionsmitteln und sprachlichem Wissen schon vorhanden ist. Man kann beispielsweise die geistige Vorstellung eines Backofens benutzen, um im Kopf Varianten zur Verbesserung des Ofenzugs und zur Erhöhung der Temperatur durchzuspielen und eine Idee für den Umbau des Ofens zu kreieren, die vielleicht auch funktioniert – was man letztendlich nur herausbekommen kann, wenn man den veränderten Ofen praktisch baut und erprobt. Die dabei gemachten Erfahrungen gehen in die Verbesserung des Modells ein. Aber man kann durch virtuelle Manipulation des Modells eines Backofens keinen Siemens-Martin-Ofen für die Stahlherstellung erfinden, übrigens auch nicht durch praktische Experimente an einem Bäckerofen. Man kann also sagen, dass das Operieren mit Modellen eine Erweiterung des Evolutionsverfahrens darstellt, diese Art von Kreativität aber nicht im Widerspruch zu der These steht, dass Neues nur durch Variation und Selektion erfunden werden kann.

Ein noch weitergehendes Operieren mit Modellen stellt die Wissenschaft und die wissenschaftlich fundierte Forschung und Entwicklung dar. Hier werden der Modellbildungsprozess und das Experimentieren mit theoretischen oder praktischen Modellen von der Güterproduktion getrennt und spezialisiert betrieben. Die Wissenschaft für sich zielt auf Modellbildung durch Theorien und Experimente. Die angewandte Forschung und Entwicklung versucht, neue Verfahren und Produktionsmittel auf Grund wissenschaftlicher Erkenntnisse zu konstruieren. Der Prozess der Erfindung neuer Werkzeuge durch Variation und Selektion ist hier ausdifferenziert in theoriegeleitete empirische und experimentelle Grundlagenforschung und anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung. Die Verselbständigung der Wissenschaft gegenüber dem praktischen Innovationsprozess dient natürlich auch der Forscherneugier und funktioniert mittels der Selbstreferenzen des Wissenschaftssystems, ist also gerade nicht auf eine direkte wirtschaftliche Nutzung gerichtet. Im systemischen Gesamtkontext stellt diese Funktionsteilung trotzdem eine enorme Steigerung der Innovationspotenz dar. Sie hat zur Folge, dass Forschungsergebnisse und potenzielle Innovationen unabhängig von den praktischen Bedürfnissen der laufenden Produktion generiert werden. Die Abkopplung der Modellproduktion von direkten wirtschaftlichen Interessen erweitert das Feld möglicher praktischer Innovationen enorm, weil es sie gerade nicht auf den gegebenen Horizont wirtschaftlicher Anwendung einengt. Allerdings ist eine funktionale Teilung der Forschung und Entwicklung erst in den Produktionsweisen moderner Gesellschaften die Regel.

Die neue, menschliche Werkzeugevolution und ihr Zusammenhang mit der Entstehung grammatikalisch komplexer Sprachen ist nach allem, was wir wissen, der Schlüssel und der Ausgangspunkt für menschliche Produktionsweisen. Die evolutorische Weise der Entstehung von Neuem durch Variation, Rekombination und Selektion dürfte sich aber nicht nur Produktionsmittel im wirtschaftlichen Sinne bezogen, sondern die gesamte Kultur einbezogen haben, beispielsweise Bauen und Kampftechnik, soziale Regeln, Kunst und Religion. Dabei ist davon auszugehen, dass diese verschiedenen Bereiche funktional noch nicht getrennt waren. Eine Differenzierung der sozialökonomischen und kulturellen Evolutionsverfahren und Mechanismen nehmen wir erst für moderne Gesellschaften an. Ich vermute, dass es sich bei der funktionalen Differenzierung der Sozialsysteme (in Wirtschaft, Politik, Wissenschaft, Kunst, Recht usw.) und bei der Herausbildung jeweils spezialisierter und eigenständiger

Evolutionsmaschinen in diesen Systemen *um ein und denselben historischen Vorgang handelt* – aber dazu in 3. mehr. In vormodernen Gesellschaften ist die sozioökonomische und kulturelle Evolution noch nicht funktional differenziert und – wie nun darzustellen ist – auch noch nicht mit sich selbst rückgekoppelt.

Evolution vormoderner Produktionsweisen – die Makroebene

Nachdem im vorigen Abschnitt der einzelne Evolutionsvorgang, die Mikroebene, betrachtet wurde, geht es jetzt um die Makroebene, die Kumulation vieler einzelner Mikro-Evolutionsschritte zur Evolution einer Produktionsweise und der Entstehung neuer Produktionsweisen.

Zur Makroebene gehört insbesondere die Unterscheidung zwischen Erhaltungs- und Veränderungsselektion und die Veränderung von Selektions- und Entwicklungsrichtungen. Diese sind in der Regel verbunden mit der Veränderung des Prinzips der Naturaneignung, damit der determinierten Umwelt einer Produktionsweise, der Veränderung des dominanten Produktionsmittels und der Veränderung der Organisationsprinzipien und Produktionsverhältnisse.

Verschaffen wir uns zunächst einen einfachen Überblick über die historischen Produktionsweisen und ihre jeweilige evolutorische Dynamik. Aus einer evolutionstheoretischen Sicht sind relevante Merkmale der auf Werkzeugevolution beruhenden Produktionsweisen:

- Welcher Bereich der äußeren Natur wird durch eine Produktionsweise angeeignet, d.h. determiniert?
- Welche Produktionsmittel und Verfahren sind dafür entscheidend?
- Durch welche Regularien wird der Reproduktionszusammenhang, die Handlungsanschlüsse, sichergestellt?
- Welche Organisationsform hat die Produktion und Reproduktion und durch welche Produktionsverhältnisse wird diese Organisationsform hergestellt und reproduziert?
- Wie hoch ist die Produktivität bzw. wie groß ist das Mehrprodukt (der Überschuss über den Bedarf der einfachen Reproduktion) und wie wird es verwendet?
- Welche Dynamik entfaltet die Produktionsweise? D.h:
    - Gibt es Wachstum, gibt es Bevölkerungswachstum, wachsen oder schrumpfen bestimmte Komponenten des Produktionssystems?
    - Gibt es regelmäßige Veränderung der Produktionsmittel (Innovationen) oder bleibt das System qualitativ auf konstantem Niveau? Steigt die Produktivität, vergrößert sich das Mehrprodukt?

Wir können davon ausgehen, dass Jäger- und Sammlerproduktionsweisen in vielfältiger Gestalt die ersten mit der beschriebenen menschlichen Art der Werkzeugevolution waren. Im Unterschied zu meinem früheren Standpunkt sieht es so aus, als sei auch die Evolution von Jagd- und Sammeltechnik und Technologie bereits von der biologischen Evolution abgekoppelt. Die u.a. von Jarek Daimond in Neuguinea angestellten Untersuchungen zeigen, dass die Vielzahl der dort vorgefundenen Sprachen allesamt über eine voll entwickelte Grammatik verfügen. Überhaupt ist von Ethnologen nirgends auf der Welt eine Jäger- und Sammlerkultur mit einer weniger differenzierten Grammatik entdeckt worden. [15] Obwohl sich der Wortschatz der einzelnen Sprachen in Abhängigkeit von der jeweiligen Um-

[15] Diamond 2006a: 200ff, 2006b: 346 f, 2012: 426 f.

welt, Produktionsweise und Kultur natürlich erheblich unterscheidet, sind alle grammatikalisch wichtigen Funktionen in jeweils sprachspezifischen Gestalten vorhanden.[16] Wenn die oben dargestellte Hypothese stimmt, dass menschliche Werkzeugevolution und grammatikalisch differenzierte Sprachen sich bedingen und gemeinsam entstanden sind, dann kann man vermuten, dass auch die Werkzeugevolution der Jäger- und Sammlergesellschaften nicht mehr mit biologischen, sondern mit sozioökonomischen Evolutionsmechanismen erfolgte.

Jäger- und Sammlerproduktionsweisen eignen *einzelne Naturgegenstände* aus vorgefundenen Ökosysteme an: Tieren und Pflanzen, Steinen und Erden, diese aber nur als *einzelne* Elemente aus dem natürlichen Zusammenhang herausgelöst. Wirtschaftshistoriker nennen dies „Abschöpfen“. In das dabei genutzte, von Natur aus gegebene Ökosystem greifen Jäger und Sammler nicht zielgerichtet ein (nicht intendierte Wirkungen durch Jagen und Sammeln sind natürlich trotzdem möglich). Die Technik und Technologie war auf das Herauslösen dieser Elemente aus der Umwelt und die Verarbeitung zu Nahrung, Kleidung, Wohnung in relativ kurzen Verarbeitungsketten gerichtet. Werkzeuge entstehen durch Bearbeitung vorgefundener Naturmaterialien: Steine, Holz, Knochen, Sehnen usw.

Es gibt eine Vielzahl derartiger Produktionsweisen, ihre Differenzierung hängt von den jeweils angeeigneten Umwelten ab (z.B. Robbenjäger in Grönland, Großwildjäger in Eurasien, Fischer an der Mittelmeerküste usw.). Typisch ist *einfache Reproduktion* mit geringem Bevölkerungswachstum. Neben dem Bevölkerungswachstum wird ein Mehrprodukt für kultische Zwecke verwendet oder rituell vernichtet (vgl. Maus 1968), d.h. eine Rückführung des Mehrprodukts in die Reproduktion, Erweiterung der Produktionsressourcen oder systematische Innovationen müssen gerade ausgeschlossen werden, um die Produktionsweise stabil zu halten. Typisch ist also Erhaltungsselektion.

Da eine bestimmte Größe einer Gemeinschaft nicht überschritten werden kann, teilen sich die Gemeinden, die Tochtergemeinden rücken ein Stück weiter und besiedeln neues Gebiet. Auf diese Weise breiteten sich Jäger- und Sammlergesellschaften über fast die gesamte Erde aus und differenzierten sich dabei in Abhängigkeit von den jeweiligen Besonderheiten der vorgefundenen Umwelt. Mit der Ausbreitung war daher neben der Erhaltungsselektion auch Veränderungsselektion erforderlich. Es mussten neue Umweltbereiche, (andere Pflanzen als Sammel-, andere Tiere als Jagdobjekte, andere klimatische u. ä. Bedingungen) erschlossen und die Jagd- und Sammeltechniken und Werkzeuge angepasst werden. Dabei blieb das Prinzip der Naturaneignung, Aneignung vorgefundener einzelner Naturdinge durch Isolation aus komplexen Ökosystemen, unverändert.

Man kann davon ausgehen, dass dieser Prozess der Ausbreitung und Anpassung durch Evolution so lange funktioniert, bis alle Nischen besetzt sind und die Bevölkerungsdichte in einigen Gebieten so weit angestiegen war, dass die Reproduktion nicht mehr sichergestellt war. Dann trat die aus der Indianerliteratur bekannte Situation ein: Sippen kämpfen gegeneinander um Jagdreviere. Es tauchen erstmals Waffen zum Kampf gegen Menschen auf.

---

[16] Die funktionale Ähnlichkeit der Grammatik trotz erheblicher Differenzen in den konkreten Regeln und Konstruktionsprinzipien hat Chomsky zu der These verleitet, es gäbe eine angeborene Universalgrammatik, die in den verschiedenen Sprachen nur je eigentümlich umgesetzt würde. Dem wird heute zunehmend widersprochen. Man kann eher vermuten, dass die Äquivalenz der Grammatiken funktional zu erklären ist. Handeln muss in der Grundstruktur Subjekt, Handlung und Mittel sowie Objekt und Umständen abgebildet werden, weil diese der Grundstruktur praktischer Operationen aller menschlichen Gesellschaften entspricht, die ja wahrscheinlich nicht nur biologisch miteinander verwandt sind, sondern auch ökonomisch und kulturell einen gemeinsamen Ausgangspunkt in den frühesten Jäger- und Sammlergesellschaften hatten. Nur so kann Sprache die Funktion bei der kognitiven Steuerung werkzeugvermittelten Handelns und der kommunikativen Verbreitung entsprechender Handlungsprogramme erfüllen.

Eine Lösung dieses Problems war nur durch einen Produktivitätssprung, eine Produktivkraftrevolution möglich – dies war die neolithische Revolution der Produktivkräfte, die erste *Transformation* einer Produktionsweise in eine andere, die erste Veränderung des Prinzips der Naturaneignung und damit der Grundeigenschaft der determinierten Umwelt. Es entstanden die agrarischen Produktionsweisen der Viehzüchter und Ackerbauern. Der angeeignete Naturbereich sind nicht mehr einzelne vorgefundene Naturgegenstände. Ackerbau und Viehzucht arbeiten mit ganzen *komplexen, sich selbst reproduzierenden Ökosystemen,* und zwar *vorgefundenen* Ökosystemen, die durch gezielte Eingriffe so manipuliert werden, dass die für die menschliche Reproduktion nutzbar werden, und zwar ohne den von Natur aus gegebenen ganzheitlichen Reproduktionszusammenhang des Natursystems aufzuheben. (Wenn er unabsichtlich doch aufgehoben wurde, was historisch immer wieder vorkam, brach das Ökosystem zusammen, damit ging auch die jeweilige Kultur unter (vgl. Diamond 2006b). Der Ackerbau nutzt das *vorgefundene Natursystem* Boden mit dem Licht, der Sonne, dem Regen, den Mikroorganismen, den Jahreszeiten, den Pflanzenarten *als Ganzes*, modifiziert es aber durch gezielte Eingriffe: Lockerung des Bodens, ggf. Bewässerung, selektiver Anbau bestimmter Pflanzen, die zudem durch Zucht verändert werden, selektive Isolation anderer Pflanzen durch Unkrautjäten oder Abbrennen, Zäune gegen Wildtiere usw. Ein Ackerbausystem darf nie gänzlich von der äußeren Natur insgesamt isoliert werden, dann würde es nicht mehr funktionieren. Analog kann man auch den Naturgegenstand, die determinierte Natur von Viehzüchtern bestimmen, auch sie eignen ein vorgefundenes komplexes Natursystem als Ganzes an, indem sie es durch gezielte Isolation und gezielte Eingriffe so modifizieren, dass die benötigten Produkte hervorgebracht werden. Die Vieherden bleiben Bestandteil natürlicher Ökosysteme, werden aber durch Zucht und Zähmung verändert und das Ökosystem wird durch Nutzung und Weidewechsel verändert, was nicht immer gut geht (Ebenda).

Im Unterschied zu Jäger- und Sammlerproduktionsweisen dürfte hier die Evolution von Technik und Technologie erheblich erweitert sein, insbesondere wenn man an die frühen Bewässerungswirtschaften im fruchtbaren Halbmond und in Ägypten oder die Majakultur denkt, in denen die ersten komplexen agrarischen Produktionsweisen entstanden sind. Bewässerungssysteme sind schon komplexe technische Produktionsmittel. Hier gibt es bereits ein umfangreiches Mehrprodukt, das insbesondere für kriegerische Eroberung und die Verteidigung vor räuberischen Sippen, aber auch für Kultur und Religion genutzt wird. Produktivitätserhaltende Innovationen erfolgen ebenso, wie die Produktion innovativer Gebrauchs-, Kult- und Kunstgegenstände. Allerdings werden Eingriffe in Ackerbau und Viehzucht streng reglementiert und weitgehend ausgeschlossen. Im Gletscherbewässerungsbodenbau in Afghanistan war und ist es Frauen beispielsweise verboten, den Bereich der Bewässerungsgräben zu betreten und Männer, die gegen die Regeln zum Öffnen und Schließen bestimmter Wehre verstoßen, werden enteignet und aus der Gemeinschaft ausgeschlossen.

Innovationsbasierte Produktivitätssteigerungen, die vor allem Erhaltungsselektion, Anpassung und Optimierung darstellen, erweitern das Mehrprodukt und werden im Zusammenhang mit dem Bevölkerungswachstum für die Bildung von Kolonien eingesetzt. Auch diese Produktionsweisen breiten sich so aus; insbesondere die Ausbreitung und parallele Differenzierung der Ackerbaukulturen in Asien und Europa aus dem fruchtbaren Halbmond bzw. aus China sind inzwischen ganz gut untersucht und dokumentiert.

Die Entstehung der Jäger- und Sammlergesellschaften war mit der Entstehung von Sprachen mit komplexer Grammatik gekoppelt, die Entwicklung der agrarischen Produktionsweisen, jedenfalls der Ackerbaukulturen mit Bewässerungsbodenbau, geht mit der Entstehung von *Schriftsprachen* und *Rechnen* einher. Es entstanden differenzierte Warenmärkte, überregionaler Handel und Geldzirkulation.

Innerhalb der Evolution der Ackerbauproduktionsweisen finden sich nicht nur Anpassungen, sondern auch umfangreichere qualitative Veränderungen, beispielsweise der Übergang von der Brandwirtschaft zur Zwei- und Dreifelderwirtschaft. Die europäische Brandwirtschaft erzeugte Acker, indem sie ein Waldgebiet abbrannte, lockerte, z.B. mit einem vom Menschen geschobenen Brustpflug, und wenige Jahre zum Anbau von Pflanzen nutze. Wenn die Fruchtbarkeit erschöpft war, zog man ein Stück weiter und brannte das nächste Stück ab, wobei die aufgegebenen Flächen nicht weiter genutzt wurden. Dies ging aber nur, solange es noch genügend ungenutzte und geeignete Waldflächen gab. Als der geeignete Wald in Mitteleuropa auf diese Weise aufgebraucht war, musste die Technologie und in Verbindung damit auch das Arsenal der Werkzeuge verändert werden. Die Wiederbestellung bereits beackerten Bodens, der Wechsel zwischen Bebauung und Brache, die Viehweide auf Brachflächen und die Düngung entstanden, das Produktionssystem wurde zur Dreifelderwirtschaft reorganisiert, wenn man will: transformiert.

An diesem Beispiel ist wichtig zu erkennen, dass der Zusammenhang von Variation, Neukombination und Selektion allein nur die adaptive Erhaltung und Optimierung auf der Grundlage einer durch die jeweilige Produktionsweise determinierten Umwelt erklärt. Mit dem Übergang zur Dreifelderwirtschaft wurden neue und zusätzliche Naturprozesse in das Produktionssystem integriert, insbesondere die Düngung und der Fruchtwechsel (die es auf andere At schon vorher gab) und neue Bearbeitungsverfahren. Die Umwelt wurde partiell neu determiniert und das gesamte System auf dieser Grundlage reorganisiert, auch wenn das Prinzip der Naturaneignung, die Nutzung komplexer Ökosysteme, erhalten blieb. Auch hier erfolgen die Innovationen auf der Mikroebene durch Variation, Kombination und Selektion, aber unter der Voraussetzung partiell veränderter *Selektionsrichtungen*. Die Eignung von Werkzeugen und Verfahren für das Abbrennen und Bearbeiten abgebrannten Waldbodens verschwindet als Selektionskriterium, die Eignung für die Erhaltung bzw. Wiederherstellung der Bodenfruchtbarkeit wird ein relevantes Kriterium der Selektion. Der Umbruch beruht auf einem Funktionswechsel vieler Produktionsmittel, einer Änderung der Selektionskriterien und der Entwicklungsrichtung der Produktivkräfte.

Der Übergang zur Dreifelderwirtschaft begann erst, nachdem geeigneter Wald knapp wurde und die Brandwirtschaft in eine Krise geriet. Voraussetzung war die Not, vorher fanden nur Erhaltungsinnovationen statt, erst als die Brandwirtschaft nicht mehr funktionierte, kam es zu dem Innovationsschub. Die Alternative lautete: Untergang oder Suche nach einer veränderten, neuen Produktionsweise. Das zeigt, dass es in der Brandwirtschaft noch keine eigendynamischen inneren Innovationsgeneratoren gab.

Jede agrarische Produktionsweise muss neben ihrem wichtigsten Produktionssystem, dem Ackerbau und/oder der Viehzucht, ein *handwerkliches* Produktionssystem betreiben. Handwerkliche Produktion beruht auf gänzlich anderen Wirkprinzipien und determiniert eine andere Umwelt als die agrarische Produktion. Hier werden Naturgegenstände aus ihrem Naturzusammenhang *isoliert und neukombiniert*. Schon der bearbeitete Stein wird aus dem geologischen Zusammenhang entfernt und ein natürliches Wirkprinzip, der physikalisch-mechanische Effekt des Hebels bzw. des Keils, wird durch entsprechende Bearbeitung und Anwendung im Faustkeil technisch genutzt. Der angeeignete Naturbereich ist also nicht bloß der Rohstoff (Stein) oder die Energie (Muskelkraft), es ist das jeweilige *Wirkprinzip*, das im Werkzeug genutzte Naturgesetz.

Die Anwendung eines Steinwerkzeugs, beispielsweise als Axt zum Bäumefällen, ist gerade keine Modifikation des natürlichen Zusammenhangs von Stein und Baum. In der Natur gibt es in der Regel keine Bäume fällenden Steine. Während der Ackerbau gerade den natürlichen Zusammenhang von Pflanze, Boden, Regen und Sonne voraussetzt und in der Produktion erhalten muss, beruhen die technischen Konstrukte des Handwerks und der Industrie auf der Nutzung von Naturgesetzen durch *Isolation und Neukombination* von natürlichen Wirkungen. Geht es bei Steinen und Handwerkzeugen

überwiegend um mechanische Wirkprinzipien und vergleichsweise kurze Produktionsketten, so sind die technischen Konstrukte auch in der frühen Metallurgie schon komplex. Eisen ist Natur, aber in der vorgefundenen Natur kommt es nur als Eisenoxid vor. Um Eisen herzustellen, muss man zwei chemische Reaktion kombinieren, die gerade die Bedingungen der gegebenen Naturumwelt aufheben, indem der unter atmosphärischen Bedingungen chemisch wahrscheinlichere Vorgang, die Umwandlung von Eisen in Rost, durch Kombination mit einem anderen Oxidationsprozess, der Verbrennung von Kohle, zu einer Reduktion umkehrt wird. Dies erfordert mehrere vor- und nachgelagerte Prozesse und die dauerhafte Isolation des metallischen Eisens von Sauerstoff und Wasser, z.B. durch Einfetten. Dann folgen weitere Bearbeitungsschritte z.B. zu Messern und Pflugscharen, die keine modifizierten Naturdinge sind, sondern durch Rekombination vorgefundener Rohstoffe, Energien und Anwendung natürlicher Wirkprinzipien in einer definierten relativ komplexen Handlungskette technisch erzeugt werden müssen. Dies wird noch deutlicher, wenn man die Produktionsketten komplexerer industrieller Konstrukte betrachtet, Mahlwerke, Bauwerke, Maschinen, moderne Kraftfahrzeuge oder Weltraumraketen.

Hier handelt es sich nicht mehr um vorgefundene modifizierte Natursysteme. Es wäre aber auch falsch, das Naturverhältnis handwerklicher und industrieller Produktion auf die Rohstoffe und Energieträger zu beschränken. Alle Technik beruht auf der *Isolation und Neukombination von* Natur*eigenschaften,* es kann keine technischen Wirkungen geben, die nicht auf natürlichen Wirkungen beruhen, denen keine Naturgesetze zu Grunde liegen. Nutzt Technik ein natürliches Wirkprinzip, hat sie diesen Naturprozess angeeignet und rekombiniert, zu einem Teil ihrer determinierten Umwelt gemacht. Dies ist das dritte Prinzip der Determination von Umwelt, das ich *industrielle Naturaneignung* nenne, wobei das Handwerk eine erste spezielle Variante darstellt. Entscheidend ist die Aneignung der natürlichen Wirkprinzipien durch *Isolation und Neukombination*, damit werden Produkte und Produktionsmittel möglich, die es in der vorgefundenen Natur nicht gibt.

Dieses dritte Prinzip der Naturaneignung gibt es schon vom Beginn der sozioökonomischen Evolution an, aber es war vor der industriellen Revolution subdominant. Schon die Stein- und Holzwerkzeuge der Jäger und Sammler beruhten auf diesem Prinzip der Naturaneignung, aber die Produktionsweise wurde durch ein anderes Prinzip, Jagen und Sammeln, bestimmt. Naturaneignung durch technische Konstruktion war subdominant, weil die Herstellung von Jagdwaffen, Verarbeitungswerkzeugen usw. durch den Zweck des Jagens und des Sammelns bestimmt wurde. Jagen und Sammeln und die Weiterverarbeitung der angeeigneten Naturdinge in vergleichsweise kurzen Fertigungsketten bestimmten die Selektionskriterien der Werkzeugherstellung. Gleiches gilt für die Werkzeugproduktion der Ackerbau- und Viehzüchterproduktionsweisen, auch wenn die Länge der Fertigungsketten handwerklicher Produkte hier größer war. Die Entfaltung dieses dritten Prinzips der Naturaneignung als eigenständige Produktionsweise erfolgt erst im mittelalterlichen Handwerk und Bauwesen, als und soweit es sich von den Zwecken landwirtschaftlicher Werkzeugproduktion emanzipiert, auf jeden Fall aber in der Industriellen Revolution, in der ein eigenes Innovationsregime für diesen Typ der Naturaneignung entsteht, wie zu zeigen sein wird.

Die Dynamik der vormodernen Produktionsweisen ist uneinheitlich. Einfache Reproduktion mit Erhaltungsselektion ist immer vorhanden. Bevölkerungswachstum, Ausbreitung einer Produktionsweise und dadurch erforderliche Anpassung an neue Umwelten bei Beibehaltung des Grundprinzips der Naturaneignung findet sich sowohl bei der Ausbreitung der Jäger- und Sammlerkulturen als auch bei der Verbreitung der agrarischen Produktionsweisen. In beiden Fällen kann man auch von Familien ähnlicher Produktionsweisen sprechen: Sie beruhen auf dem gleichen Prinzip der Naturaneignung, nutzen ähnliche Werkzeuge und haben eine ähnliche Organisationsweise des Reproduktionssystems. Der Zusammenhang ist gegeben, weil sie auseinander hervorgegangen sind (man kann durchaus erfolgreich

versuchen, Stammbäume der Jäger- und Sammlerproduktionsweisen, der Ackerbau- und der Viehzüchterproduktionsweisen zu rekonstruieren) und auch, weil es zwischen ihnen temporär Technologietransfer und Werkzeugaustausch gegeben hat.

Wir finden aber auch weitreichendere Umbrüche, wie etwa am Beispiel des Übergangs von der Brandwirtschaft zur Dreifelderwirtschaft skizziert. Hier blieb zwar das Grundprinzip der Naturaneignung erhalten: Nutzung vorgefundener komplexer Ökosysteme. Aber die Integration neuer Kreisläufe – Fruchtfolgen, Düngung, Bearbeitung – erforderte eine weitgehende Reorganisation des Produktionssystems, mehr als nur die Anpassung und Optimierung einzelner Werkzeuge und Verfahren. Es handelt sich um die Entstehung neuer Produktionsweisen und man kann diesen Übergang als Transformationen innerhalb eines Grundtypus der Naturaneignung darstellen.

Die großen Transformationen sind hingegen die Umbrüche, bei denen sich das *Prinzip* der Naturaneignung ändert und sich daher auch die Selektionsrichtung für die jeweils entscheidenden Produktionsmittel grundlegend ändern muss. Lässt man die Entstehung der Jäger- und Sammlergesellschaften aus den Populationen unserer tierischen Vorfahren beiseite, dann sind die großen Transformationen die neolithische Revolution, in der die agrarischen Produktionsweisen entstanden und die Entwicklung dieser Familie von Produktionsweisen begann. Vermutlich hat dieser Prozess mindestens fünfmal, vielleicht neunmal, unabhängig voneinander stattgefunden (Diamond 2007: 108): im fruchtbaren Halbmond, in China, in Mexiko, in Mittelamerika, Südamerika und Nordamerika. Die Verbreitung erfolgte vor allem aus dem Nahen Osten und aus China, die anderen Entstehungsgebiete waren aus Gründen, die Diamond eindrucksvoll analysiert hat, für eine dynamische Ausbreitung sehr viel weniger geeignet.

Die zweite große Transformation ist die industrielle Revolution, die im Kontext der Entstehung moderner Gesellschaften mit einer kapitalistischen Wirtschaftsregulation zu betrachten ist. Der Schlüssel zu ihrem Verständnis ist *Evolution der Evolution*, die Entstehung einer *selbstreferenziellen*, *eigendynamischen Innovationsmaschine*, die Innovationen permanent und unabhängig von äußeren Gründen aus sich heraus erzeugt und somit *wirtschaftliche Entwicklung zum Prinzip ihrer Existenz* macht.

3. Evolution in Modernen Gesellschaften

Wir reden von modernen Gesellschaften im Plural. Obwohl die Menschheit auf dem Weg zur Weltgesellschaft ist (ob sie dies je erreicht, sei dahingestellt), weist die im Folgenden darzustellende Regulation der Reproduktion noch erhebliche nationale und multinationale Komponenten auf, auch wenn diese ähnlich oder funktionsäquivalent funktionieren.[17]

Selbstreferenzielle Gesellschaftssysteme und Evolution

Moderne Gesellschaften unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Evolutionsweise in zwei Punkten grundsätzlich von vormodernen Gesellschaften: *Erstens in der Permanenz von Innovations- und Evolutionsprozessen*. In vormodernen Gesellschaften dominiert Erhaltungsselektion, d.h. die Produktionsweisen verändern sich meist nicht oder nur soweit, dass eine gegebene sozioökonomische Struktur erhalten bleibt. Es mag laufend kleine Optimierungsinnovationen geben, aber Veränderungsselektion, die zu einer Umwälzung der Produktions- und Konsumtionsweise führt, Basisinnovationen voraussetzt und die in der Regel eine Umwälzung auch der Produktionsverhältnisse, der Sozialstruktur, der Machtverhältnisse, des Rechts usw. bewirkt, kommen in Vormodernen Gesellschaften nur in der Not vor. Wenn eine Reproduktionsweise nicht mehr funktioniert, z.B. weil wichtige Ressourcen aufgebraucht wurden, die Naturgrundlage durch eigenes Tun oder fremde Wirkung zerstört ist oder eine soziale Ordnung zerfällt, wird es zum Untergang kommen – oder aber zu einem Innovationsschub, in dessen Verlauf die jeweilige Produktionsweise, Produktivkräfte und Produktionsverhältnisse grundlegend umgebaut, transformiert werden. Auch dies kann nicht immer den Untergang verhindern, es ist ungewiss, ob ein solcher Umbau zu einem auf längere Zeit wieder funktionsfähigen Reproduktionssystem führt. Nachdem ein neues Reproduktionssystem durch Implementation von Folgeinnovationen stabilisiert wurde, sinkt der Innovationsdruck und es überwiegt wieder Erhaltungsselektion mit identischer oder nur extensiv erweiterter Reproduktion ohne wirtschaftliche Entwicklung.

In modernen Gesellschaften finden wir dagegen einen *permanenten Innovationsprozess*, der durch *endogene* Mechanismen im Reproduktionssystem erzeugt wird. Sie betreiben ständig wirtschaftliche Entwicklung, erzeugen und selektieren Innovationen und befinden sich in zwar zyklisch verlaufenden,

---

[17] Warum spreche ich im Plural von *Modernen Gesellschaften* und nicht von DER *Modernen Gesellschaft*? Luhmann entwickelte das Konzept der Weltgesellschaft (1998 Bd. 1: 145f). Die Kommunikationen aller Teilsysteme finden global statt: Weltmarkt, Weltfinanzsystem, Weltpolitik, Welt*Innen*politik, internationale Rechtssysteme usw. bestimmen die Entwicklung. Hinsichtlich des Wirtschaftssystems ziehe ich es bis auf Weiteres vor, von *Wirtschaftssystemen* im Plural zu sprechen, weil wesentliche Teile der Regulation der Reproduktion, beispielsweise die Lohnregulation, national verankert sind. Wir finden nationale, multinationale und globale Regulationssysteme, beispielsweise werden in Deutschland Löhne national reguliert, die Geldpolitik multinational (Euro-Zone, EZB) und der Welthandel in weiten Teilen global (WHO). Die Regel sind Mischformen. Ohne Zweifel sind die verschiedenen nationalen und multinationalen Regulationssysteme durch Wechselwirkungen gekoppelt und zweifellos ist eine weitere Globalisierung der Wirtschaftsregulation zu beobachten. Im Unterschied zu vor- oder frühkapitalistischen Produktionsweisen können nationale Regulationssysteme nicht mehr autonom funktionieren. Die Integration ist aber nicht so weit fortgeschritten, dass eine einheitliche Regulation erfolgte – was z.B. die Ausnutzung von Besteuerungsdifferenzen ermöglicht – und sie ist noch nicht irreversibel, der Euro wird ja gerade wieder in Frage gestellt. Hinsichtlich der Lohnregulation ist bislang kaum vorstellbar, wie ein globales Lohnregulationssystem ohne national differierende Lohnpfade die erheblichen Produktivitätsdifferenzen ausgleichen sollte. Daher gehe ich davon aus, dass wir es mit einer Weltgesellschaft zu tun haben, die aus mehreren wechselwirkenden Modernen Gesellschaften im Plural besteht.

aber nie endenden Umwälzungen aller Verhältnisse. Genau dieser Unterschied in der Evolutionsweise der modernen kapitalistischen Gesellschaft ist einer der zentralen Punkte der Analyse von Marx und Engels im kommunistischen Manifest[18] und wird u.a. in den Grundrissen und im Kapital immer wieder aufgegriffen. Er ist auch – wie ich meine – die Voraussetzung für eine Gesellschaft, in der Individuen die Möglichkeit freier Entwicklung erringen können (nicht müssen!), weil erst die Permanenz von Entwicklung einer Vielzahl von Individuen die Möglichkeit gibt, sich von der Unterordnung unter vorgegebene fixe gesellschaftliche Funktionen und Rollen zu emanzipieren und ihre individuelle Entwicklung *frei* nach Bedürfnissen und Fähigkeiten zu gestalten.

Zweitens gibt es in modernen Gesellschaften *mehrere* eigenständig funktionierende Evolutionsmaschinen, mehrere Gesellschaftssysteme, die selbstreferenziell so an sich selbst rückgekoppelt sind, dass sie permanent Innovationen erzeugen, selektieren, verbreiten und dabei manche früheren eliminieren. In der Vormoderne hat sich das Regulationssystem zwar differenziert, Märkte und Geld, Recht, Wissenschaft, Religion bilden schon eigene Regulationssysteme, aber sie sind noch nicht kommunikativ geschlossen. Die Evolution von Technik und Produktion, von Politik und Herrschaft, von Recht und Glaube, von Produktionsverhältnissen, Sozialstrukturen, Kunst und Kult sind noch verschränkt. In der Moderne haben wir es mit funktional differenzierten Systemen zu tun, die sich gegeneinander selbstreferenziell schließen, indem sie ein *eigenes Kommunikationsmedium* herausbilden und alle Kommunikationen, die sich nicht dieses Mediums bedienen, ausschließen und mittels Fremdreferenz als Umwelt des Systems wahrnehmen. Ich nenne diese Systeme im Weiteren *Funktionssysteme* – im Unterschied zu anderen gesellschaftlichen Systemen und Organisationen. Funktionssysteme sind eine spezielle Organisationsform moderner Gesellschaften. Moderne Gesellschaften bestehen aber nicht nur aus Funktionssystemen; Organisationen, Gemeinschaften, Individuen (und deren Lebenswelt) gehören ebenso dazu – auch dies sind Systeme, aber eben keine selbstreferenziellen Funktionssysteme mit eigenem Kommunikationsmedium.

Die kommunikative Schließung bestimmter Systeme, die Entstehung der Funktionssysteme Wirtschaft, Politik, Recht, Wissenschaft und Kunst bewirkt zweierlei: Erstens wird das jeweilige System zu einer *Evolutionsmaschine*, weil es an sich selbst gekoppelt ist und Stabilität nur durch permanente Selektion möglicher Handlungen mittels der Unterscheidung möglicher und unmöglicher Kommunikationen erhalten kann. Zweitens: Evolution findet nur bezogen auf diejenigen Handlungsbereiche statt, die durch das jeweilige Medium kodiert, also das jeweilige System reguliert werden. Das Wirtschaftssystem generiert nur wirtschaftliche, die Kunst nur Kunstinnovationen und das Rechtssystem nur juristische Innovationen. Wir finden also in jeder modernen Gesellschaft mehrere, voneinander unabhängig wirkende Evolutionsmaschinen.

Da die selbstreferenzielle Schließung eines Funktionssystems die Herausbildung eines eigenen Kommunikationsmediums und die Abgrenzung der mit diesem Medium geführten Kommunikation von anderen Kommunikationen erfordert, ist nicht jedes soziale System autopoietisch. Wir verwenden den Begriff *Funktionssystem* (im Unterschied zu soziales System, Organisation, Familie usw.) im Weiteren nur für selbstreferenziell geschlossene Systeme mit eigenem Kommunikationsmedium. Welche Systeme in diesem Sinne es in der Moderne gibt, wird diskutiert, wir rechnen jedenfalls Wirtschaft,

---

[18] „Die fortwährende Umwälzung der Produktion, die ununterbrochene Erschütterung aller gesellschaftlichen Zustände, die ewige Unsicherheit und Bewegung zeichnet die Bourgeois-Epoche vor allen anderen aus. Alle festen eingerosteten Verhältnisse mit ihrem Gefolge von altehrwürdigen Vorstellungen und Anschauungen werden aufgelöst, alle neugebildeten veralten, ehe sie verknöchern können. Alles Ständische und Stehende verdampft, alles Heilige wird entweiht, und die Menschen sind endlich gezwungen, ihre Lebensstellung, ihre gegenseitigen Beziehungen mit nüchternen Augen anzusehen.“ MEW 4: 465.

Politik, Wissenschaft, Recht, Kunst und evtl. Religion[19] dazu. Historisch entstehen nicht alle diese Systeme gleichzeitig, Ausgangspunkt war vermutlich das Wirtschaftssystem.

Insbesondere ist zwischen Funktionssystemen auf der einen Seite und *Organisationen*, lebensweltlichen *Gemeinschaften* und *Individuen* (z.B. auch Familien, auch temporäre Interaktionssysteme gehören dazu) auf der anderen Seite zu unterscheiden. Die oft verbreitete landläufige Vorstellung, zur Wirtschaft gehörten alle Unternehmen, ist falsch. Organisationen und Gemeinschaften bestehen aus *handelnden Subjekten* (aus Individuen, Organisationen und Gemeinschaften) und sind potenziell selbst Subjekte von *Handlungen.* Individuen, Organisationen und Gemeinschaften agieren potenziell in allen Funktionssystemen und nutzen der Möglichkeit nach alle Kommunikationsmedien.[20]

Hier ist eine gewisse Differenz zu Luhmann zu erläutern. Ich betrachte die systemrelevanten durch das jeweilige Kommunikationsmedium aneinander angeschlossenen *Handlungen* als Elemente des Systems, also nicht wie Luhmann nur die Kommunikationen. Die Fremdreferenz gehört aus meiner Sicht ins System. Der Umweltbezug ist aber keine Kommunikation, sondern ein Sachzusammenhang. Die Ware ist nicht nur Tauschwert, sondern Einheit von Wert (systemischer Selbstreferenz) und Gebrauchswert (Bezug auf Natur, auf gegenständliche Produktion und auf Konsum und Bedürfnisse). Gleiches gilt für die Handlungen, mit denen Waren erzeugt, verbraucht oder zirkuliert werden. Der Sachzusammenhang der Handlungen, die durch ein Funktionssystem aneinander angeschlossen werden, die Fremdreferenz, ist eingeschlossener Bestandteil des Systems, weil nur dadurch ein materieller Reproduktionsprozess gegeben ist und kommunikativ reguliert werden kann. Ich teile allerdings Luhmanns Standpunkt, dass die Handlungen, nicht aber die Individuen bzw. die Subjekte als Ganze zum System gehören. Natürlich erscheint in der Handlung das Subjekt, aber in einer durch das spezifischen Kommunikationsmedium bedingten abstrakten Weise: als Handlungsakteur, als Käufer oder Verkäufer, Produzent oder Konsument von Ware, als Geldanleger, Kreditnehmer, Gläubiger oder Schuldner, aber als nichts anderes und nie als ganzes Individuum oder ganze Organisation. Der Zusammenhang der Rolle des Käufers mit dem Individuum als Ganzem wird aus der Perspektive des Funktionssystems nicht sichtbar.

Funktionssysteme sind keine Subjekte, sie handeln nicht, sie bestehen aus *Handlungen*, die über ein bestimmtes Kommunikationsmedium gekoppelt, reguliert und reproziert werden. Funktionssysteme gibt es, weil und wenn Subjekte ihre Handlungen mittels eines bestimmten Kommunikationsmediums (Geld, Macht, Wahrheit, Glaube usw.) aneinander anschließen, anschließen müssen. In der Moderne können Subjekte nicht handeln ohne dieses Verfahren des Handlungsanschlusses, also nicht ohne Geld, politische Entscheidungen, geprüftes Wissen usw. Unternehmen beispielsweise sind in diesem Kontext Organisationen und als solche Subjekte, aber nicht Teil des Funktionssystems Wirt-

---

19 Ist Religion als Funktionssystem analog zu Wirtschaft, Politik, Recht usw., also als ein die gesamte Gesellschaft durchdringendes und deren Reproduktion regulierendes Kommunikationsmedium zu denken? Diese Frage kann und will ich nicht beantworten, belasse Religion aber trotz der Zweifel in der Reihe der von Luhmann aufgeführten Teilsysteme. Es gibt die These, dass sich Religion als Funktionssystem in Auflösung befindet. Ob es wirklich so ist, sei dahingestellt, denkmöglich ist aber im Rahmen der Systemtheorie durchaus, dass ein Funktionssystem durch Auflösung seiner selbstreferenziellen Rückkopplung wieder verschwindet, auch wenn Religion als lebensweltliche Kommunikationsweise und als Organisation weiter bestehen könnte. Vielleicht ist ja auch der umgekehrte Vorgang, die Entstehung eines neuen Funktionssystems denkbar.
Ähnliche Zweifel habe ich bei dem Funktionssystem Erziehung, nur haben die Zweifel hier dazu geführt, es nicht in die Reihe der Funktionssysteme aufzunehmen. Vor allem ist mir die Abgrenzung zur Erziehung als Organisation oder Organisation von Organisationen unklar.

20 M.E. muss in der Systemtheorie klar zwischen System mit aneinander anschließenden Kommunikationen einerseits und Subjekt und Handlung andererseits unterschieden werden. Beide Perspektiven sind notwendig und nicht inkompatibel, sie müssen nur sinnvoll aufeinander bezogen werden.

schaft. Zum Wirtschaftssystem gehören nur die *Handlungen* des Unternehmens, und zwar nur diejenigen, die durch das Kommunikationsmedium Wert bzw. Geld gekoppelt und reguliert werden, also Wertbildung oder Wertverbrauch, Warenkauf oder -verkauf, Geldbewegungen, Kreditaufnahme, Kredittilgung usw. Das Unternehmen als Organisation ist nicht auf seine wirtschaftlichen Handlungen zu reduzieren, es ist auch ein Rechts- und Politiksubjekt, vielleicht auch Kulturträger, eben eine Organisation, die aus *interagierenden Individuen* besteht, die durch bestimmte Verfahren verbunden, „organisiert" sind, z. B. durch die Einstellung und Entlassung von Arbeitnehmern und die Berufung und Abberufung von Vorständen usw.

Umgekehrt gehört die Produktion einer Ware wie auch deren Verkauf auch dann zum Wirtschaftssystem, wenn sie nicht von einem Unternehmen erzeugt wurde, genau wie die Warenkäufe der Konsumenten und Haushalte oder das Einnehmen von Steuern und Gebühren wie auch das Ausgeben von Geld durch den Staat, staatliche Behörden oder gemeinnützige Vereine Teile des Wirtschaftssystems sind. Die Handlungen einer staatlichen Behörde, die mit Geld reguliert werden, gehören zum Wirtschaftssystem, vermutlich aber zugleich auch zum Politiksystem, wenn sie politische Machtverhältnisse reproduzieren. Die im Haushalt verrichtete Eigenarbeit wie auch Nachbarkeitshilfe oder unbezahlte Arbeit im Verein gehören dagegen nicht zum Funktionssystem Wirtschaft, auch wenn sie Teil des Reproduktionsprozesses der Gesellschaft sind. Die Frage ist nicht, ob und inwieweit eine Tätigkeit zur Reproduktion der Gesellschaft, ihrer Teile oder der Individuen beiträgt und in diesem Sinne nützlich ist, sondern ausschließlich, ob sie über „Zahlungen", besser über Wert- und Geldbewegungen, gekoppelt, bilanziert und reguliert wird, also über Wertschöpfung, Werkverbrauch, Käufe und Verkäufe etc. Man darf Funktionssysteme, wie sie hier gefasst werden, nicht mit Gesellschaftsbereichen verwechseln. Diese Spitzfindigkeiten sind wichtig, um verstehen zu können, was eine Evolutionsmaschine ist, warum und wie Funktionssysteme permanent Evolution erzeugen.

Meine These ist nun, dass die *funktionale Differenzierung* in mehrere selbstreferenzielle Funktionssysteme mit eigenen formalisierten Kommunikationsmedien (Wert, Recht, Wahrheit, Macht), die nach Luhmann die Entstehung moderner Gesellschaft(en) bewirkte und die *Herausbildung autonomer Evolutionsmaschinen* ein und derselbe Vorgang sind. Die Permanenz von Evolution ist die Folge der selbstreferenziellen Kopplung der Kommunikation der Funktionssysteme an sich selbst und die damit ausgelöste permanente Innovation (ständig neue Wirtschaftsgüter, neue Rechtshandlungen und Rechtsvorschriften, neue wissenschaftliche „Wahrheiten", neue politische Entscheidungen, neue Kunstwerke usw.), die permanente Selektion und Rekombination, kennzeichnen alle modernen Gesellschaften. Funktionale Differenzierung und Evolution der Moderne durch autonomisierte Evolutionssysteme sind ein und derselbe Vorgang, die Funktionssysteme sind die Evolutionsmaschinen der Moderne seit und mit ihrer Entstehung.

Wie Evolution in einem Funktionssystem nun funktioniert, wird im anschließenden Abschnitt am Wirtschaftssystem darzustellen sein. Hinsichtlich der anderen Funktionssysteme und ihrer Funktionsweise als Evolutionsmaschinen muss ich mich auf die Hypothese, einige Literaturhinweise (Überblick siehe Sarasin 2010) und das Problem der Koevolution beschränken. Für eine genauere Untersuchung des Rechts, der Politik, der Wissenschaft oder der Kunst als Innovationsgeneratoren fehlt nicht nur der Platz im Rahmen dieser Abhandlung, es fehlt mir auch an Kompetenz und Detailkenntnis. Man könnte aber sehr wohl Luhmanns „Wissenschaft der Gesellschaft", Recht der Gesellschaft", „Kunst der Gesellschaft", „Die Politik der Gesellschaft" und „Die Religion der Gesellschaft" als Darstellung der jeweils systemspezifischen Evolutionsweise lesen – und er hat, wie eingangs zitiert (Fußnote 2) in Gesellschaft der Gesellschaft diesen Zusammenhang explizit deutlich gemacht.

Wie das Wirtschaftssystem Evolution generiert[21]

Das Wirtschaftssystem generiert permanente Entwicklung, weil es ein System ist, das a) wirtschaftliche Handlungen über das Kommunikationsmedium Wert (Geld) aneinander koppelt, und zwar so, dass formell die Reproduktion aller Handlungen und Handlungsbedingungen gewährleistet wird, dies aber b) nur unter der Voraussetzung innovationsbasierter „Gewinne" bzw. innovationsbasierter Produktivitätssteigerung. Es erzeugt also einen permanenten Druck auf alle Handlungsakteure (soweit sie wirtschaftlich agieren, also Handlungen innerhalb des Wirtschaftssystems anschließen müssen – und das betrifft faktisch alle Unternehmen, Organisationen, Behörden, Vereine, Familien und fast alle Individuen), neue wertgenerierende oder kostensparende Handlungen ins System zu bringen und ihre Ressourcen entsprechend neu zu disponieren.

a) Warentausch und Geldumlauf

Die notwendige, aber nicht hinreichende Bedingung für ein funktional geschlossenes selbstreferenzielles Wirtschaftssystem ist der Warenaustausch gegen Geld. Historisch treten diese sporadisch schon in Jäger- und Sammlergesellschaften auf (vgl. Maus 1968), regelmäßig aber in Ackerbaugesellschaften und zwischen diesen und den Viehzüchtern. Allerdings sind hier nicht alle Produktionsbedingungen Waren, weshalb das System nicht selbstreferenziell geschlossen werden kann. Die wichtigsten Produktionsbedingungen, Arbeit (respektive Arbeitskraft) und das wichtigste Produktionsmittel, der Boden, sind keine Waren. Insofern ermöglicht der frühe Warenaustausch die Verbreitung wichtiger Werkzeuge, Gebrauchsgegenstände, Konsumgüter und der damit verbundenen Technologien und Informationen, aber die Entwicklung des wichtigsten Produktionsmittels – etwa die Entstehung des Bewässerungsbodenbaus oder der Dreifelderwirtschaft – sind keine durch Warenzirkulation vermittelten und verbreiteten Verfahren. Erst die Verwandlung der *Arbeitsfähigkeit* in eine handelbare Ware, des *Bodens* in handelbares Privateigentum (immobiles Kapital) und des Eigentums an sachlichen Produktionsbedingungen (mobiles Kapital) in zirkulationsfähiges Vermögen (also die Trennung des Eigentums privater Haushalte vom Unternehmenseigentum und die Handelbarkeit von wertbestimmten Unternehmensanteilen als Kapital, Aktien, Gesellschaftsanteile usw.) vollendet die Umwandlung aller sachlichen und persönlichen Produktionsbedingungen in Waren. Diese historischen Vorgänge sind vielfältig beschrieben und sollen hier nicht referiert werden.[22] Begonnen hat dieser Prozess im 17. Jahrhundert, abgeschlossen ist er erst im 19. bzw. 20. Jahrhundert, wenn man die Herausbildung eines vom Gold emanzipierten Geld- und Kreditsystems als Abschluss der Verwandlung aller Produktionsbedingungen in Waren behandelt. Warum ist diese Voraussetzung so wichtig? Erst wenn *alle* Produktionsbedingungen handelbar sind, kann *jede mögliche Kombination* von Produktionsfaktoren realisiert, erprobt und der Selektion unterworfen werden. Der Innovationsprozess ist von den Restriktionen außerökonomischer Eigentumsverhältnisse befreit, diese spielen nur als historische Vorgeschichte noch eine Rolle. Auch der Jahrhunderte alte vorkapitalistisch entstandene Grundbesitz des Adels geht als handelbares Kapital in die Bilanzen eines fürstlichen „Unternehmens" ein und kann von der Bank gepfändet werden, wenn der Fürst seine Kredite nicht bedient.

---

21 Vgl. J.A. Schumpeter: „Wie das wirtschaftliche System Entwicklung hervorbringt". Schumpeter 1961 (1939): S. 79 ff.

22 Vgl. Marx, die ursprüngliche Akkumulation als Trennung der Arbeiter von den Produktionsmitteln, Umwandlung der Arbeitskraft in eine Ware und der Produktionsbedingungen in Kapital, Hilferding (1910): Das Finanzkapital, Verwandlung des Privateigentums an Produktionsmitteln in handelbares Kapital. Siehe auch Kocka (2014).

b) Wert und Bilanzierung

Die zweite notwendige, auch noch nicht hinreichende Bedingung der selbstreferenziellen Bewegung des Wirtschaftssystems ist die doppelte Buchführung, mit der eine technische Sprache entstanden ist, die es möglich macht, Kommunikationen des Wirtschaftssystems von anderen zu unterscheiden und zu einem endlosen Kommunikationsprozess zu verbinden.[23] Zum Wirtschaftssystem gehören nur die Handlungen, die sich in einer Bilanz der doppelten Buchführung darstellen lassen bzw. in einem Buchungssatz kommuniziert werden: z.B. 35 € Soll Ausgaben für Bücher gegen Haben Girokonto. Oder 1 Mio. Soll Einnahmen Bankkonto gegen Haben Einlagen der Gesellschafter. Mit diesen Kommunikationen werden alle Handlungen, die im Medium Wert/Geld ausgedrückt werden können, aneinander angeschlossen. Der Prozess ist endlos, und zwar nicht nur für die Volkswirtschaft, sondern für jedes einzelne Subjekt, das wirtschaftliche Handlungen generiert. Auch der Tod oder die Insolvenz enden mit einem Buchungssatz: Restvermögen (oder Schulden) an Erben bzw. Gläubiger, durch die der Anschluss an andere fortgesetzt wird. Die Wirtschaftshandlungen aller Unternehmen, Haushalte, Behörden und Organisationen lassen sich in solchen Bilanzen ausdrücken – unabhängig davon, ob sie nun ein Buchhalter oder eine Software tatsächlich niedergeschrieben und ein Finanzamt sie kontrolliert hat oder sie ggf. nur virtuell existieren. Die Anschlussfähigkeit wirtschaftlicher Handlungen wird formell über das Bilanzierungssystem gewährleistet: innerhalb des Unternehmens oder der Organisation (zum Beispiel die Entnahme von Rohmaterial aus dem Lager und die damit verbundene Vernichtung des Werts des Rohmaterials bei seiner Verwendung, die Entstehung von Neuwert durch Herstellung eines Produkts als Wertzuwachs im Konto der fertigen Erzeugnisse) oder zwischen diesen (Verkauf einer Ware: Abgang aus dem Lager gegen Zugang in der Kasse bei dem Verkäufer, Zugang im Lager gegen Abgang im Girokonto beim Käufer. Die Kapitaleinlage eines Teilhabers: Zugang in der Kasse gegen Zunahme des Schuldkontos gegenüber Teilhabern).

Eine besondere Rolle spielen die Bilanzen der Banken, die nicht nur die Kontenbewegungen der Bankkunden, sondern vor allem die Kredit- und Geldemissions- und Demissionsvorgänge bilanzieren. Und schließlich lassen sich alle Bilanzen in einer volkswirtschaftlichen Bilanz und diese unter Einschluss des Außenhandels und der supranationalen Kapitaltransfers zu einer Bilanz der Weltwirtschaft zusammenfassen. Volks- und weltwirtschaftliche Bilanzen sind zwar geschätzt, weil es viele zwar bilanzierbare, aber real nicht bilanzierte Vorgänge gibt, z.B. in privaten Haushalten, und es zumindest vor der NSA-Affäre unvorstellbar schien, die vielen Buchhaltungssätze einzeln zu erfassen und zu verbinden. Alle Vorgänge, für die nur virtuelle Bilanzen existieren oder die Erfassung der Daten zu aufwendig scheint, werden von den Statistikbehörden geschätzt, wobei man aufwendige Kontrollverfahren hat, die die Plausibilität der geschätzten Buchungssätze prüfen und noch Jahre später korrigieren. Buchhaltung und Bilanzierung stellen die Reproduktion des Wirtschaftssystems und jedes einzelnen Akteurs sicher.

Das Problem der Messung ökonomischer Werte ist wissenschaftlich immer noch nicht ganz geklärt, vor allem weil das Dimensionsproblem wirtschaftlicher Messwerte, insbesondere von Wert, Gebrauchswert und Tauschwert, nach wie vor unklar ist und weil wissenschaftlich nicht verstanden ist, wie Geld eigentlich Tauschwerte misst, wie das Messverfahren selbst funktioniert (vgl. u.a. Sraffa 1969, Ruben 1988 und 1997, Land 2014). Praktisch aber funktioniert das Bilanzierungssystem, auch

---

[23] Luhmann sieht im Geld das Medium und in der Zahlung bzw. Nichtzahlung die kommunikativen Codes des Wirtschaftssystems. Das war ein wichtiger Anfang, reicht aber nicht. Man muss das gesamte Bilanzierungssystem als Kommunikation verstehen, dann geht es aber nicht nur um Zahlungen, sondern um mehrere Artes des Wertbewegung: Wertschöpfung, Wertvernichtung, Wertübertragung, Wertzirkulation, Geldemission und Gelddemission, die durch das Kommunikationssystem der Bilanzen verbunden werden.

wenn man nicht genau weiß, wie, warum und wie fehlerhaft. Die doppelte Buchführung und die darauf aufbauende Bilanzierung wirtschaftlicher Vorgänge wurde nicht von erkenntnistheoretisch reflektierenden Wissenschaftlern ausgedacht, sondern von kapitalistischen Kaufleuten, vermutlich Fugger 1511 (Vgl. Wikipedia, Stichwort Buchführung, Geschichte. http://de.wikipedia.org/wiki/Buchf%C3%BChrung 24.11.2014 12:26), erfunden und hat sich seitdem durch Evolution weiterentwickelt – wenn man so will durch Evolution eines Selektionsverfahrens. Die damit verbundenen Messprozesse bleiben im Verborgenen, man unterstellt, die auf den Märkten beobachteten oder im Warentausch tatsächlich realisierten Preise seien korrekt – und in der Tendenz scheinen die zu stimmen: die Bilanzen gehen auf.[24] Die Black-Box Wertmessung aus der Sicht des Praktikers als korrekt arbeitend angenommen bildet eine Bilanz den Wert aller Warenströme, Waren- und Kapitalbestände, aller Geldbewegungen und Einkommen differenziert ab – allerdings nicht aus Spaß, sondern um die Anschlussfähigkeit aller Wirtschaftshandlungen sicherzustellen und die Reproduktion des Systems zu regulieren. Es ist jederzeit erkennbar, ob ein Akteur durch Einsatz und Verbrauch seiner Ressourcen wenigstens so viel eingenommen hat, wie diese Ressourcen gekostet haben, also der Wert der verbrauchten Produktionsbedingungen durch den Wert der erzeugten Produkte ersetzt wird, ob sich ein Kapitaleinsatz gelohnt hat oder ob Verluste eingefahren wurden und wer dafür aufkommen muss. Auf dieser Basis kann jeder Akteur entscheiden, ob er die bisherige Kombination, die bisherige Anwendungsweise seiner Ressourcen beibehalten will oder ändern sollte, oder ob man sich vielleicht schon auf die faule Haut legen kann, weil man genug Vermögen aufgehäuft hat. Das System bildet die Reproduktionsfähigkeit des Ganzen und aller seiner Teile permanent ab (darunter auch die Fähigkeit, Steuern zu zahlen, weshalb das Finanzamt an Bilanzen interessiert ist). Das ist eine unbedingte Notwendigkeit für ein Wirtschaftssystem, das mit permanenter Rekombination aller Ressourcen, aller Produktionsfaktoren operiert und daher nicht, wie vorkapitalistische Produktionsweisen, über einen Satz tradierter außerökonomischer Handlungsanweisungen, Gewissheiten, Regeln und Innovationsverbote die Erhaltung des Ganzen sicherstellen kann. Ohne Warentausch, Geldzirkulation, doppelte Buchführung und Bilanzierung keine Selbstreferenzialität des Wirtschaftssystems, also auch keine Möglichkeit permanenter Innovationen, weil dies voraussetzt, dass Reproduktionsfähigkeit ständig geprüft und nachreguliert wird und jeder Akteur an seiner Bilanz erkennen kann, ob eine von ihm in die Welt gesetzte Innovation sich verbreitet oder nicht.

Selbstverständlich ist die Buchführung und Bilanzierung nur die formelle Voraussetzung der Regulierung der Reproduktion. Tatsächlich wird diese sichergestellt durch adaptives oder innovatives Handeln, die in der Regel die *Fremdreferenz* betreffen. Eine Ware muss anders, billiger hergestellt werden, der Verkauf muss ausgeweitet oder eingeschränkt, die Lagerkosten gesenkt, zusätzliche Teilhaber eingeworben werden, ggf. muss ein neues Produkt auf den Markt oder man versucht, auf einen neuen Trend aufzuspringen, indem man eine sich gerade ausbreitende Innovation kopiert. Die „umweltbezogenen“ (Umwelt im Sinne der Systemtheorie) Handlungen der Wirtschaftsakteure sind es,

---

[24] Ich gehe hier nicht auf die unterschiedlichen Erklärungen ein, die begründen, warum ein im Gleichgewicht befindlicher Markt Preise findet, die die Kosten der jeweiligen Erzeuger decken und ihnen eine gleiche Profitrate (Marx: die Durchschnittsprofitrate) sichern – auch ohne, dass man wissenschaftlich exakt weiß, was Preise messtheoretisch sind und wie der Markt eigentlich Tauschwerte in Geldeinheiten misst. Natürlich gibt es auch dazu allerhand Modelle. Faktisch stimmen die tatsächlichen Preise in der Regel nicht mit den theoretisch anzunehmenden Gleichgewichtspreisen überein, aber sie sind wohl genau genug, um die Reproduktion unter Hinnahme unbegründeter Pleiten, grundloser Extragewinne, sozialer Ungleichheit und sich zu Krisen ausweitender Rezessionen zu gewährleisten. (Begründete Pleiten und gerechtfertigte Extragewinne wären zu akzeptierende Folgen korrekter Wertmessung.) Zu der Abweichung und den irrationalen Schwankungen der Börsenkurse z.B. von Öl, Getreide oder anderen wichtigen Gütern vergleiche u.a. Flassbeck (2014) und Schulmeister (2010).

die die Reproduktivität praktisch sicherstellen, aber die selbstreferenzielle Kommunikation, die Bilanzen, sagen ihm, welche Möglichkeiten er nicht hat (oder auch hat), ob er überhaupt was tun sollte oder nicht.

Mit Ware, Geld und Buchführung wird das Wirtschaftssystem kommunikativ geschlossen, wird es selbstreferenziell, Wert kann nur durch Wert entstehen und aus Wert kann immer nur Wert hervorgehen – so jedenfalls sieht die Welt durch die Brille des Kommunikationsmediums des Wirtschaftssystems aus. Alles andere ist fremd und (System-)Umwelt.

c) Kreditschöpfung: Geld aus Nichts und die Dynamisierung des Reproduktionssystems

Ware, Wert und Buchführung sind noch keine hinreichende Voraussetzung für die Funktionsweise als Evolutionsmaschine. Das System, soweit bislang entfaltet, würde sich im Gleichgewicht befinden oder ins Gleichgewicht bewegen und den einmal entstandenen Reproduktionszusammenhang permanent und endlos reproduzieren (wenn es keine Störungen von außen gibt), und zwar auf gleichem Niveau. Man könnte sich noch vorstellen, dass es expandiert, wenn es Bevölkerungswachstum als externe Bedingung gäbe, aber nicht, dass permanent Inventionen, Variationen erzeugt, rekombiniert und selektiert, also Innovationen realisiert werden. Ein im Gleichgewicht befindliches System mit stabilen Gleichgewichtspreisen – alle haben die gleiche Rendite, alle die gleichen Einkommen, jeder hat das, was er braucht, aber nicht mehr, es gibt keinen Zins usw. – ermöglicht keine Innovationshandlungen. Selbst wenn Unternehmer in einer Gleichgewichtswelt aus individueller Verwirrung experimentieren und etwas Neues machen würden – das System würde sie sofort bestrafen, herauswerfen und einen anderen, braveren Unternehmer begünstigen, der sich genau an die Preissignale des Marktes hält. Denn diese sagen ihm im Gleichgewichtszustand: Lass alles, wie es ist, ändere nichts, jeder Änderung verschlechtert das Einkommen, die Rendite fällt unter den Durchschnitt, wird vielleicht Null, dies entzieht einen Teil der Ressourcen und des Vermögens, du gehst unter und ein anderer tritt an Deine Stelle. Im Gleichgewicht, so eine der fundamentalen Erkenntnisse Schumpeters, sind zwar alle Preise und Einkommen exakt definiert und korrekt bestimmbar, aber es sind keine Innovationen möglich, weil alle Ressourcen gebunden sind und jede Andersverwendung die Wirtschaftlichkeit des Ganzen und vor allem die des innovativen Akteurs sofort verschlechtern würde.

Nun gibt es einen Ausweg aus der Stagnationsfalle einer Marktwirtschaft im Gleichgewicht. Das Stichwort heißt Kapitalverwertung. Dafür gibt es zwei mögliche Denkmodelle, zunächst das traditionell marxistische: Mehrwert und Akkumulation. Der Mehrwert entsteht, weil Lohnarbeiter im Arbeitsprozess mehr Wert schaffen als ihre Arbeit selbst gekostet hat. Wird dies nicht einfach aufgegessen, kann ein Teil des Mehrwerts als zusätzliches Kapital eingesetzt werden, wenn der Mehrwert größer ist als das, was der Kapitalist selbst braucht, um sich zu unterhalten, ggf. externe Risiken auszugleichen und Steuern zu zahlen, um den Staat und die sogenannten nichtproduzierenden, sprich nicht wertverwertenden Sektoren zu unterhalten. Akkumulation des Mehrprodukts kann als Erweiterung der Produktion auf gleicher Stufenleiter funktionieren, sofern zusätzliche Arbeitnehmer und zusätzliche Rohstoffe vorhanden sind und zusätzliche Märkte ggf. durch die Einkommen der neuen Lohnarbeiter erschlossen werden können.

Rosa Luxemburg hat den Fall bekanntlich im Detail durchgespielt und kam zur Feststellung, dass dieser Akkumulationstyp permanente Expansion, Kapitalisierung traditioneller Sektoren im Inneren oder Expansion in neue Regionen durch Krieg oder Kapitalexport erfordert. Eine innovationsbasierte intensiv-erweiterte Reproduktion, also die Investition zusätzlichen Kapitals in produktivitätssteigernde Technik und neue Produkte bei gleichbleibendem Arbeitsvolumen (also bei steigender organischer Zusammensetzung des Kapitals) hingegen würde zu Krisen, sinkender Profitrate und schließlich zum

Zusammenbruch des Kapitalismus führen, weil die Löhne (nach Ansicht von Rosa Luxemburg) im Kapitalismus nicht im Maße der Produktivität steigen könnten (dann nämlich bliebe die Mehrwertrate konstant und gäbe keine relative Mehrwertproduktion). Bleiben die Löhne aber hinter der Produktivitätssteigerung und der Produktionserweiterung zurück, fehlt die Nachfrage für das zusätzlich geschaffene Produkt, es gibt eine Überproduktionskrise, wachsende Arbeitslosigkeit und das zusätzlich eingesetzte Kapital könne nicht verwertet werden. Eine innovationsbasierte Erweiterung der Kapitalverwertung ist mit diesem Marxschen Modell in Luxemburgs Interpretation also nur als stockender, krisenhafter Prozess mit sinkender Profitabilität und zunehmender Aggressivität im Kampf und Anlagemöglichkeiten denkbar – und dies, obwohl Marx selbst im Abschnitt über die relative Mehrwertproduktion die innovationsbasierte technologische Entwicklung zur Steigerung der Produktivität als die für den Kapitalismus *typische* Form der Entwicklung dargestellt hat. Mit den objektiven und den wissenschaftstheoretischen Widersprüchen des Akkumulationsproblems haben sich Generationen von Marxisten und Nichtmarxisten herumgeschlagen. Das entscheidende Argument, dass im Gleichgewicht eine Andersverwendung von Ressourcen krisenhafte Folgen hat, wird man kaum ausräumen können. Der Kern: Würde das Kapital Mehrwert reinvestieren, wenn die Rentabilität sinkt und die Erwartung besteht, dass die zusätzliche Investition durch die zurückbleibende Nachfrage nicht ausgelastet würde? Ein Blick nur auf die jüngste Entwicklung seit dem Jahr 2009 zeigt, dass genau dies nicht der Fall ist. Die Gewinne sind hoch wie nie, man könnte ohne Ende investieren. Aber es wird so wenig wie lange nicht investiert, weil die Binnennachfrage stagniert und seit 2013 auch die Auslandsnachfrage keine Steigerungen erwarten lässt. Nicht die Größe des einsetzbaren Mehrprodukts bzw. der disponiblen Gewinne, sondern die zu erwartende Auslastung zusätzlich investierten Kapitals, also die künftig erreichbare Profitabilität der Investitionen ist entscheidend (vgl. Waldner 2013). Von daher scheint die Existenz von akkumuliertbarem Mehrwert keine hinreichende Voraussetzung für massenhafte endogene Innovationsschübe.

Die andere Erklärung liefert Schumpeter 50 Jahre nach Marx – und sie hat den Vorzug, dass sie Innovationen und die Erzeugung zusätzlicher Ressourcen für Innovationen koppelt; Innovationen sind so Voraussetzungen und Folge von Innovationen. Der entscheidende Hebel dabei ist die *Geldschöpfung*, die Emission von zusätzlichem Geld über das Kreditsystem, die zu zusätzlicher Nachfrage über die Gleichgewichtseinkommen hinaus führt. Schumpeter definiert daher Kapitalismus anders als Marx: Kapitalismus ist eine Wirtschaftsweise, bei der Innovationen durch Geldschöpfung finanziert werden.[25] Erst damit ist das System an sich selbst rückgekoppelt, so dass *permanent* Innovationen generiert, Variationen (Inventionen) erzeugt, rekombiniert, getestet, verbreitet oder verworfen und so selektiert werden. Innovationen müssen erzeugt werden, um den Folgen der Kreditschöpfung zu entkommen. Die Refinanzierung der durch Kredite finanzierten Investitionen kann bei Strafe der Insolvenz nur gelingen, wenn produktivitätssteigernde Innovationen, neue Verfahren, die bestehende Produkte billiger erzeugen und andere aus dem Markt drängen, oder neue Produkte, die andere ersetzen oder zusätzliche Einkommen generieren, erzeugt und verbreitet werden. Ein mit Geldschöpfung finanzierter Innovationsprozess muss permanent neue geldschöpfungsfinanzierte Innovationen nach sich ziehen, um das Reproduktionssystem zu stabilisieren. So also entstand die *Kapitalverwertung* als sozialökonomische Maschine, die endlos Innovationen generiert.

Wie das geschieht, ist einfach erklärt. Ein potenzieller Unternehmer hat eine mögliche Investition, ein neues Produkt, ein neues Verfahren, die er hinsichtlich ihres Selektionswerts testen, also auf dem Markt durchsetzen, im Reproduktionssystem verbreiten will. Die Ressourcen dafür hat er nicht, ent-

[25] Wörtlich: „Kapitalismus ist jene Form privater Eigentumswirtschaft, in der Innovationen mittels geliehenen Geldes durchgeführt werden, was im Allgemeinen, wenn auch nicht mit logischer Notwendigkeit, Kreditschöpfung voraussetzt.“ 1961: 234.

weder, weil er keine hat oder weil er schon Unternehmer ist und alle im Altbetrieb vorhandenen Ressourcen gebunden sind. Schritt 2: Er geht zu einer Bank, einem zur Geldschöpfung befähigten Organisation. Dort erhält er nach Prüfung einen Kredit mit der Verpflichtung, diesen nach einer vom erwarteten Kapitalrücklauf der geplanten Investition abhängigen Zeit mit einem Aufschlag (Risikoausgleich plus Kosten der Bank) zurückzuzahlen. Kreditschöpfung bedeutet, dass in der Bankbilanz auf der Vermögensseite (Aktiva der Bank) eine Forderung in Höhe des Kredits gegenüber dem Kreditnehmer eingetragen wird und auf der Passivseite eine Verbindlichkeit der Bank gegenüber dem Kreditnehmer. Buchungssatz: Geldforderung gegen Geldverbindlichkeit. Aus Null mach plus und minus X. Die Verbindlichkeit der Bank ist zugleich das Guthaben des Kreditnehmers auf seinem Girokonto. In der verbundenen Bilanz des neuen Unternehmers taucht der Buchungssatz X Forderung gegen X Verbindlichkeit genau umgekehrt auf: Er hat X Geldvermögen auf seinem Girokonto aktiv und X Schulden auf der Passivseite. Summa Summarum alles Null, bei der Bank wie auch bei dem Unternehmer. Die Welt ist um X Vermögen und um X Schulden reicher und zugleich ärmer.

Schritt 3: Mit seinem Guthaben kauft der neue Unternehmer das, was er zur Umsetzung seiner Investition braucht: Arbeiter, Rohstoffe, Maschinen, Beratung usw. Da die Nachfrage nach diesen Produkten zusätzlich geschöpft wurde (also nicht wie im Alltagsdenken angenommen aus im vorigen Zyklus entstandenen Einkommen stammt, kein akkumulierter Mehrwert ist, steigen die Preise der nachgefragten Produkte etwas, das System kommt etwas aus dem Gleichgewicht, es lohnt sich wegen der gestiegenen Preise etwas mehr von den Produkten mit gestiegenen Preisen zu produzieren, als es im Gleichgewicht der Fall wäre, d.h. die Produktion und in der Regel auch die Produktivität (wegen der positiven Skaleneffekte) steigen etwas. Viele kreditfinanzierte Innovationen und Investitionen führen also zu einem konjunkturellen Aufschwung, der die zusätzlich benötigten und nachgefragten Ressourcen mit etwas Zeitverzögerung auch erzeugt. Das geht solange gut, bis die Auslastung der diese Ressourcen erzeugenden Unternehmen das Maximum erreicht und eine weitere Produktionssteigerung kurzfristig nicht mehr möglich ist. Dann steigt die Nachfrage, ohne dass die Produktion mitkommt, die Preise steigen daher dann stärker, die Inflationsrate nimmt über den Erwartungswert zu, die Banken drosseln die Kreditvergabe und die Geldschöpfung und die Umverteilung von Ressourcen zugunsten von Innovationen bzw. neu investierenden Unternehmen kommt erst mal zum Erliegen (wenn alles gut geht und alle ihre Bilanzen richtig deuten!).

Schritt 4: Nach ein paar Jahren hat der innovative Investor sein Guthaben fast aufgebraucht, aber wenn alles halbwegs gut gelaufen ist, beginnt nun auch die Produktion des neuen Produkts und die heiße Phase der Selektion. Fall 4 a): Das neue Produkt (oder das produktivere Verfahren) kommt auf den Markt, wird angenommen und kann Preise erzielen, die mindestens die laufenden Kosten decken, eingeschlossen die jährliche Tilgung und Verzinsung des Kredits: das Selektionsergebnis ist positiv. Dann kann der neue Unternehmer die laufenden Kosten aus der laufenden Produktion decken und beginnen, den Kredit abzuzahlen.

Fall 4 b) Das neue Produkt wird nicht angenommen oder die erzielten Preise reichen nicht, um die Kosten zu decken. Man wird noch dies und das versuchen, aber letztlich ist das Selektionsergebnis negativ, das Produkt oder Verfahren verschwindet wieder, der Unternehmer zieht sich in sein Altunternehmen oder den zeitweiligen Ruhestand zurück, die Bank kassiert die Sicherheiten (den Schrott) und schreibt den verbleibenden Teil des Kredits ab. Wenn sie insgesamt vernünftig kalkuliert hat, ist der Risikoaufschlag für alle vergebenen Kredite gerade so groß, dass dieser den üblichen Anteil verlorener Kredite ausgleichen kann. Was geschieht mit dem Geld? Es ist ja ausgegeben und wird nicht zurückgezahlt. Die Bank bucht die Forderung gegen Verluste aus und muss die Verluste aus den eigenen Gewinnen bzw. Vermögen decken. Mit dem Buchungssatz Forderungsausfall gegen eigenes Vermögen wird das geschöpfte Geld vernichtet (Demission) und verschwindet aus der Zirkulation – in diesem Fall zu Lasten der Bankgewinne.

Zurück zur Erfolgsfall a), Schritt 5. Der Unternehmer kann mit dem neuen Produkt die laufenden Kosten decken und den Kredit zurückzahlen. Auch dabei wird das geschöpfte Geld im Maße der Kredittilgung wieder vernichtet. Der Unternehmer bucht: Bankkonto: jährliche Tilgung gegen Schulden für Kredit, die Bank bucht: Einnahmen aus Kredittilgung gegen Forderung des Kreditnehmers. Auf dem Bankkonto des Kreditnehmers verschwindet der Tilgungsbetrag, zugleich reduziert sich der Forderungsbetrag auf dem Schuldkonto, schwuppdiwupp ist das ein paar Jahre zuvor geschöpfte Geld wieder weg. Nur der Zins bleibt in den Gewinnen der Bank, aber dieser Wert ist ja auch tatsächlich erwirtschaftetes Geld, dem verkaufte Waren des zinszahlenden Unternehmers entsprechen, das also auf zusätzlicher Produktion beruht. Demission des Geldes erfolgt also in jedem Fall, entweder durch Abschreibung des verlorengegangenen Kredits oder durch seine Tilgung. Wichtig dabei ist noch, dass das System so reguliert, dass nur so viele riskante Innovationen finanziert werden, wie das System verkraften kann. Werden mehr Kredite vergeben, als Investitionsgüter durch steigende Auslastung erzeugt werden können, steigt die Inflation über das akzeptierte Maß, wie oben beschrieben, und die Kreditvergabe sinkt. Gehen mehr Investitionen schief, als die Reserven des Systems verkraften, ausgedrückt in den Risikoaufschlägen für Kredite, geraten die Bankbilanzen aus dem Gleichgewicht, man wird die Risikoaufschläge erhöhen, die Kreditanträge restriktiver prüfen und, wenn das nicht ausreicht, die Kreditaufnahme drosseln. Schön, wenn alles auch so funktionieren würde, theoretisch möglich jedenfalls wäre es.

Nun aber wird es noch mal kompliziert. Schritt 6 im Erfolgsfall, zeitlich aber parallel zu 5. Wenn die neuen Produkte oder/und Verfahren positiv selektiert werden, werden sie Preise unter denen der Produkte haben, an deren Stelle sie treten (vorausgesetzt sie verdrängen andere) oder sie werden gekauft, weil ein Teil der Einkommen aus bisherigen Verwendungen abgezogen und für das neue Produkt ausgegeben wird. Damit wird eine Kette von Struktur- und Präferenzveränderungen ausgelöst, die gegebenenfalls auch eine Kette von erzwungenen Folgeinnovationen bei den bisherigen Altunternehmen auslöst. Dies ist der eigentliche Rekombinations- und Selektionsprozess, und auch jetzt kann es noch passieren, dass die Innovation nach anfänglichen Erfolgen wieder verworfen wird, weil die strukturellen Anpassungen misslingen oder Folgeinnovationen sie wieder herausdrücken. Jedenfalls passt sich das gesamte Preissystem an, und zwar unter tendenziell deflationärer Tendenz bzw. bei unterdurchschnittlichen Inflationsraten, weil der Anpassungsprozess hin zu neuen Gleichgewichtspreisen (näherungsweise) parallel zur Kreditgelddemission verläuft, also bei relativ zunehmender Produktion und abnehmender, zumindest langsamerer Geldemission und nicht oder nicht mehr so schnell steigenden Einkommen. Wenn alles gut geht und alle ihre Bilanzen richtig verstehen, werden in dieser Phase Schulden getilgt, überflüssig gewordene Unternehmen verschwinden (hier endlich kommt nun die *schöpferische Zerstörung*) und das Bilanzsystem kommt wieder halbwegs in die Nähe eines neuen Gleichgewichts. Der Mut zu neuen kreditfinanzierten Innovationen kommt zurück und der nächste innovationsbasierte Evolutions- und Konjunkturzyklus kann beginnen.

Letzter Satz dazu: Wenn alles gut geht, ist so ein Zyklus mit einer Aufwärts- und einer Abwärtsbewegung verbunden, aber nicht unbedingt mit „schlimmen Zeiten“. Wenn aber die Akteure ihre Bilanzen falsch deuten (aus egoistischen oder ideologischen Gründen oder einfach aus Mangel an Einsicht), kann aus der Geldschöpfung eine irgendwann platzende Blase und aus der Rezession eine Depression werden, d.h. das System implodiert unter Vernichtung von Kapital, Arbeitsplätzen, Einkommen und Vermögen, oder es verharrt in einem Zustand, der innovative Investitionen und kreditfinanzierte Geldschöpfung blockiert, wie derzeit. Beides wäre nicht mehr schöpferisch.

Die Realität zeigt, dass die wirkliche Entwicklung nicht nur zyklisch, sondern meist krisenhaft verläuft. Empirisch sind dabei historische Abschnitte zu unterscheiden, die durch ein jeweils eigenes System der Produktivkräfte, einen speziellen Typ der Erzeugung von Innovationen und ein phasenspezifisches Regime wirtschaftlicher Entwicklung zu beschreiben sind. Dies wird im nächsten Abschnitt zu

zeigen sein. Insbesondere die Übergänge, die ich als Transformationen verstehe, sind in der Regel mit Krisen, Klassenkämpfen und Umbruchselend verbunden.

Zuvor soll noch Weniges zu dem Zusammenhang zu den anderen Funktionssystemen gesagt werden, die m.E. auch als Evolutionsmaschinen fungieren: Politik, Wissenschaft, Recht, Kunst, Religion. Die Evolution dieser Teilsysteme kann zwar hier nicht weiter ausgeführt werden, es ist aber wenigstens noch etwas zum Zusammenhang der Teilsysteme zu sagen. In der systemtheoretischen Debatte ist das Thema der Wechselwirkung der Teilsysteme untereinander viel und teilweise kontrovers diskutiert worden, allerdings weniger unter evolutionstheoretischen Voraussetzungen. Luhmann sprach von wechselseitigen Irritationen[26].

Grundsätzlich kann es zu einer weitgehenden Integration zu einem *einheitlichen* Evolutionszusammenhang nicht kommen. Gesellschaft ist zwar der Zusammenhang dieser Systeme, aber es gibt kein Metasystem, das die Teilsysteme streng koordinierte – so etwas wäre mit den Prämissen der Systemtheorie nicht denkbar, weil die systemspezifischen Kommunikationsmedien nicht in die anderen oder in eine allgemeinere Sprache übersetzt werden können. Geld ist nicht eindeutig in Macht oder Wahrheit, Glaube nicht in Recht oder Schönheit zu übersetzen. Jedes Teilsystem vollzieht seine eigene Evolution und selektiert am Maßstab seines Mediums, eine strenge Koordination der Teilsysteme ist daher ausgeschlossen.

Auch empirisch kann man nicht nachweisen, dass Politik eindeutig und immer wirtschaftlichen Zwängen folgt, Wissenschaft immer nach dem Gelde geht, Kunst sich immer der Religion anpasst oder Religion regelhaft wissenschaftlichen Einsichten folgt. Umgekehrt aber sind wechselseitige Anpassungen zu beobachten. Natürlich evolviert das Wirtschaftsrecht und die Wirtschaftsrechtsprechung in gewissem Maße adaptiv zu wirtschaftlichen Entwicklungen, wie diese umgekehrt nicht ohne Umsetzung rechtlicher Normen verständlich wären. Dies zeigt sich beispielsweise bei der Anpassung des Urheberrechts an die neuen Produktivkräfte der Datensysteme oder an der Umweltrechtsprechung. Jedes System verarbeitet als Fremdreferenz Entwicklungen der Umgebung, zu der aus der Sicht des Systems die anderen Funktionssysteme der Gesellschaft, die Individuen und ihre Lebenswelt und die natürliche Umwelt gehören. Daher ist die Fremdreferenz *systemimmanent* zu denken. Angenommen ein Wirtschaftsgericht hat einen wirtschaftsrechtlichen Sachverhalt zu entscheiden: Das Gericht entscheidet mittels Rechtverfahren ABC den Sachverhalt XYZ, wobei das Objekt XYZ ein außerjuristischer Sachverhalt ist, und eine wesentliche Aufgabe des Rechtsverfahrens ist zunächst, diese Fremdreferenz in einen rechtlichen Sachverhalt zu übersetzen. Dieser Übersetzungsvorgang ist natürlich Teil der Handlung des Gerichts. Neben dem kommunikativen Anschluss innerhalb des Rechtssystems besteht also auch ein Anschluss an Sachverhalte des Wirtschaftssystems. Allerdings kein Anschluss an das Wirtschaftssystem insgesamt, sondern eben nur an einzelne Sachverhalte. Für die Funktionalität des Rechtssystems ist es nun aber wichtig, dass diese Übersetzung in der Regel gelingt. Wenn das zunehmend nicht der Fall ist, entsteht ein Selektionszwang innerhalb des Rechtssystems, der durch Variation juristischer Entscheidungen (zunehmende Abweichungen von der bisherigen Rechtsprechung) und die selektierende Bearbeitung derselben in der juristischen Kommunikation zu veränderten Handlungsmitteln, veränderten Rechtsvorschriften führt. Fremdreferenzen können also die Adaptation eines Funktionssystems an nichtjuristische Umwelt bewirken, genau dann, wenn dies für die systeminterne Reproduktion einen positiven Selektionswert hat. Der besteht in diesem Fall eben darin, dass durch die Änderung von Rechtsvorschriften wieder eine einheitliche Rechtsprechung zu einem bestimmten neuartigen Typ von Sachverhalten möglich ist. Daraus folgt aber umgekehrt, dass sich das Rechtssystem nicht an Entwicklungen anpassen wird, wenn diese für seine Selbstreferenz bedeutungslos sind.

---

[26] Vgl. Krause 2005: Stichwort Irritation.

Subjekte, Individuen, Organisationen, Gemeinschaften, erscheinen in den Handlungen der Teilsysteme nicht als Subjekte, sondern nur als Handlungsträger und Adressaten von Kommunikationen, als Subjekte stehen sie außerhalb der Funktionssysteme, sind aber zugleich als Akteure in allen Teilsystemen tätig. Ihr soziales Handeln besteht darin, wirkliches Handeln in die jeweilige Sprache des Systems zu übersetzen und so kommunikative Anschlüsse an die systeminternen Handlungsabläufe herzustellen. Ein bestimmter einzelner Mensch beispielsweise geht arbeiten und stellt den Handlungsanschluss an das Wirtschaftssystem her, indem er seine Arbeitskraft gegen Geld zur Verfügung stellt und das Geld wiederum gegen Konsumgüter austauscht. Sein Handeln als Subjekt beschränkt sich aber nicht auf diese beiden Handlungen, auch wenn dies sein einziger Anschluss ans Wirtschaftssystem sein mag. Er hat eine Familie, wohnt in einem Kietz, liest vielleicht populärwissenschaftliche Artikel und Boulevard-Gazetten, liebt Kitsch, glaubt nicht an Gott, hat einen Rechtsstreit mit seinem Wohnungsvermieter. Wenn alles gut läuft, tangieren all diese anderen Handlungsbereiche seine wirtschaftlichen Aktionen nicht. Wenn es aber doch der Fall sein sollte, beispielsweise, weil seine Lohnentwicklung mit den Mietsteigerungen nicht Schritt hält, können Aktivitäten entstehen, die auf die Veränderung bestimmter systeminterner Abläufe gerichtet sind, zum Beispiel, indem er Lohnerhöhungen verlangt (also mittels der Gewerkschaften politischen Druck auf seinen Arbeitgeber ausübt und für eine Veränderung der Tarife kämpft) oder sich für eine Änderung der Rechtsvorschriften über Mietsteigerungen einsetzt. In jedem dieser Fälle kann es also zu Anpassungen systeminterner Regelungen an aus Systemsicht externe Bedingungen geben, z.B. der Löhne an die steigenden Mietkosten oder des Mietrechts an stagnierende Löhne, und zwar deshalb und dann, weil es für die Funktionsweise des eigenen Systems erforderlich würde.

Man kann diese wechselseitigen Anpassungen sinnvoll als *Koevolution* darstellen. Irritationen sind zu schwach, weil es nicht nur zu irgendeiner Bewegung, sondern eben zu einer *adaptiven* Bewegung kommt. Es gehört zum Begriff der Koevolution, dass die wechselseitige Anpassung stets der Erhaltung der eigenen Systemreproduktion dient die Differenz nicht aufhebt.

Das Modell der Evolution moderner Gesellschaften enthält bisher a) ein allgemeines Modell der Evolution der Wirtschaft, die über das Wirtschaftssystem als Kapitalverwertungssystem betrieben und reguliert wird, b) die Hypothese, dass für andere Teilsysteme Politik, Recht, Wissenschaft, Kunst und Religion analoge Evolutionsmaschinen existieren und dargestellt werden könnten und c) die Hypothese, dass es zwischen diesen Teilsystemen Koevolutionsprozesse gibt, die zu einer wechselseitigen Anpassung führen, allerdings nur einer schwachen Anpassung, die nur so weit geht, wie es die jeweilige systeminterne Reproduktion, die selbstreferenzielle Bewegung erfordert. Es gibt keinen übergreifenden Zusammenhang.

In diesem allgemeinen Modell der Evolutionsweise moderner Gesellschaften fehlt noch ein wichtiger Bestandteil, die *Lebenswelt*. Auch dieser kann hier nicht detailliert dargestellt werden, vgl. dazu Land 2013 und 2014b.[27] Manche Systemtheoretiker mögen dies absurd und überflüssig finden, daher will ich hier diesen Aspekt begründen, ohne die Funktionsweise der Lebenswelt im Evolutionszusammenhang detailliert darstellen zu können.

Warum ist es aus meiner Sicht nötig, *Lebenswelt* als Teil des Evolutionszusammenhangs der Moderne in das Modell einzuführen? In dem Modell, soweit es bisher entwickelt war, wird Evolution durch die selbstreferenzielle Bewegung der Funktionssysteme Wirtschaft, Wissenschaft, Politik, Kunst, Recht und Religion erzeugt, gewisse Koevolution der Systeme untereinander eingeschlossen. Menschen als

[27] Ein Konzept zur Erklärung des Zusammenhangs von Gesellschaft, Gesellschaftssystemen und Lebenswelt könnte auf Grundlage der Arbeiten von Plessner vorstellen. Insbesondere die Verschränkung von Individuum, Mitwelt und die Fähigkeit, Rollen in sozialen Interaktionszusammenhängen spielen zu können, scheinen geeignete Ansatzpunkte. Vgl. dazu Krüger, Hans-Peter (1999), insbesondere Kapitel 4.

Subjekte kommen dabei nur als Akteure in Rollen vor, die konkretes Handeln in die Systemsprache übersetzen, z.B. indem sie beim Einkaufen Geld bezahlen, und es so in dem jeweiligen System anschlussfähig machen. Die Evolutionsrichtung der Systeme würde soweit *allein* durch ihre Selbstreferenzen und die dadurch bestimmte Selektion von Variationen bestimmt: Wert und Geld, Macht und Ohnmacht, wahres und unwahres Wissen, anerkannte und abgelehnte Kunst, Recht und Unrecht, Transzendenz und Immanenz. Würde man ein Evolutionsmodell darauf (schwache Koevolution eingeschlossen) beschränken, würden bestimmte empirisch beobachtbare Phänomene nicht erklärt werden können.

Erstens geht es um die Anpassung von Technik, Infrastruktur und Konsumgütern an die *Konstitution*, die Bedürfnisse von Individuen, ihre Ontogenese und ihren Lebenslauf, die Anpassung an die Bedingungen interindividueller Gemeinschaften, vor allem Familie. Würden die Selektionskriterien der gesellschaftlichen Evolution allein durch die Selbstreferenzen der Evolutionssysteme bestimmt, also durch Wert, Macht, Wahrheit, Recht, wäre nicht zu erklären, dass Handwerkzeuge an die Hand, Häuser an die Dimensionen des Menschen, Arbeitsprozesse und Produktionsmittel an die natürlichen Lebensbedingungen des Menschen angepasst sind, zumindest in dem Maße, in dem es für das Funktionieren des Ganzen unerlässlich ist. Natürlich findet sich massenhaft unmenschliche Technik, schlechter Arbeitsschutz, Arbeitsbedingungen, die nach wenigen Jahren zu Erkrankungen und Siechtum führen. Gerade dann, wenn Arbeit billig ist, wird der Arbeitsschutz auf das Minimum reduziert, das für das Funktionieren der Wirtschaft erforderlich ist. Faktisch kann man aber auch einen Prozess beobachten, der zu zunehmendem Arbeits- und Verbraucherschutz führt und der auf zunehmende gesellschaftliche Aktivität der Betroffenen, aber auch auf Rückwirkungen sozialer Bewegungen auf Politik, Wissenschaft und Recht zurückzuführen ist.

Auch rechtliche Normen enthalten Verweise auf körperliche und psychische Voraussetzungen der Individuen, ebenso Machtausübung, Kunst und Religion. Die Frage ist nicht, ob es solche Komponenten gibt, sondern welche Rolle sie spielen, wie sie zu fassen sind und ob sie eine passive oder eine dynamische Rolle spielen. Eine erste Möglichkeit wäre, sie einfach als gegebene anthropologische *Randbedingungen* zu behandeln, die als Konstanten in den Selektionsprozessen mitwirken. Dann aber werden sie nicht an die Systemevolution rückgekoppelt gedacht, d.h. es gibt keinen dynamischen Zusammenhang derart, dass die Wirkungen systemischer Entwicklungen auf das Leben der Individuen selbst wieder auf die systemische Entwicklung wirken. Vielmehr hätten wir es mit anthropologischen Konstanten zu tun.

Nun ist eine wesentliche Komponente der sozioökonomischen und sicher auch der wissenschaftlichen Entwicklung, dass sich Technik und Forschung zunehmend von ursprünglichen anthropologischen Voraussetzungen abkoppeln. Während Handwerkzeuge den körperlichen Menschen in den technischen Arbeitsablauf integrieren, setzen Elektrotechnik, Chemie, Atomtechnik, Datenverarbeitung und Elektronik gerade voraus, der der Mensch körperlich aus dem technischen System herausgehalten wird. Der Zusammenhang zum Arbeitsprozess muss dann über spezielle Schnittstellen hergestellt werden, die an die körperlichen und psychischen Gegebenheiten der Menschen angepasst sind und zugleich zum technischen System gehören: klimatisierte Steuerungszentralen, Monitore, akustische Signale, Tastaturen, Spracherkennung usw. Mit solchen technischen Systemen und entsprechenden Schnittstellen sind Verfahren realisierbar und Regionen erreichbar, die dem menschlichen Körper unzugänglich wären.

Zweifellos gibt es eine Reihe körperlicher und psychologischer Merkmale, die unveränderlich sind und insofern als anthropologische Konstanten in den Selektionsprozessen der Funktionssysteme wirken. Wenn dies aber alles wäre, würde man unterstellen, dass die Individuen, so wie sie am Ende der Steinzeit verfasst waren, von der gesellschaftlichen Evolution unberührt blieben. Das mag für einige nackt körperliche Merkmale stimmen, ist aber falsch, wenn wir Menschen prozessual, also als Einheit

von *Körper und Lebensweise* betrachten. Die Lebensweise hat sich erheblich geändert – sie evolviert auch. Menschen essen, schlafen, haben Sex, aber schon, was und wie sie essen, wie sie sich kleiden und wohnen, welche Kulturtechniken sie nutzen, ist nicht mit anthropologischen Konstanten zu erklären. Ohne Bauwesen, Architektur und Infrastrukturentwicklung, die zweifellos Teil der Wirtschaftsentwicklung sind und durch Selektion nach Rentabilitätskriterien vorangetrieben werden, wären heutige Kulturtechniken des Wohnens nicht zu erklären. Zweifellos ist Wohnen aber Teil individuellen körperlichen Lebens. Die Lebensweise verändert sich unter Voraussetzung der Evolution von Technik und Wirtschaft. Es gibt also auf jeden Fall eine Rückwirkung der Evolution in den Funktionssystemen auf das Leben der Individuen, die nicht durch anthropologische Konstanten erklärbar ist. Die sozioökonomische Evolution muss die Adaptation an eine *sich verändernde Lebensweise* der Menschen als Individuen und individuelle Gemeinschaften in das Modell einschließen, sonst wären bestimmte Entwicklungen, etwa der Zusammenhang der Veränderung der Konsumgüter mit der Veränderung der Lebensweise nicht zu verstehen. Der Zusammenhang muss *dynamisch* gefasst werden.

Dann ist die nächste Frage, wodurch die Evolution der Lebensweise der Individuen zustande kommt, handelt es sich um eine *Folge* der sozialökonomischen Entwicklung, ist die Veränderung des Leben letztlich durch die der Produktionsweise determiniert? Offensichtlich, denn neue Bedürfnisse, neue Kulturtechniken, neue Gemeinschaftsformen sind durchaus als Aneignung neuer technischer, wirtschaftlicher, künstlerischer Entwicklungen zu verstehen. Die Innovationsprozesse der Wirtschaft erzeugen Felder möglicher neuer individueller Entwicklung, die sich die Individuen aneignen, indem sie ihre Lebensweise, die körperliche Gestalt und die psychische Verfasstheit durchaus eingeschlossen, entsprechend verändern. Extrem gesagt: die Verwertungsbedürfnisse der Wirtschaft bestimmen, wie sich Lebensweisen verändern, indem sie Individuen z.B. über Werbung manipulieren. So gesehen wäre also die Evolution der Lebensweisen eine Adaptation an die Evolution der Funktionssysteme, und diese sind es, die die Evolution der Individuen vorantreiben und ihren Inhalt bestimmten, wenn auch im Rahmen anthropologischer Randbedingungen. Lebensweise wäre dann eine passive, sich nur adaptiv verändernde Komponente des Evolutionsgeschehens. Zweifellos ist dies wenigstens teilweise richtig. Tatsächlich entstehen neue Möglichkeiten der Entwicklung der Lebensweise, der materiellen Reproduktion wie auch der Kultur und der Kommunikation im Leben der Individuen nicht ohne die selbstreferenziellen Evolutionsprozesse der Wirtschaft, der Kunst, der Wissenschaft usw. Die Abkopplung der sozialen Evolution von den Individuen ermöglicht überhaupt erst, dass über das gegebene Leben hinausweisende neue Felder möglicher individueller Entwicklung entstehen. Die Teilung der kulturellen Entwicklung in entfremdete Systemwelten und individuelle Lebensweisen öffnet auch *neue Möglichkeitsfelder* für die Entwicklung der Individuen.

Allerdings kann dies nicht nur adaptiv verstanden werden. Die Evolution der Lebensweisen vollzieht sich ja durch *selektive* Aneignung oder Nichtaneignung gesellschaftlicher Entwicklungen, nicht als Eins-zu-Eins-Umsetzung. Individuen bewerten neu entstehende Möglichkeiten vom gegebenen Stand ihrer aktuellen Lebensweise ausgehend. Die Selektionskriterien der Individuen, die über die lebensweltliche Verbreitung bestimmter Innovationen bestimmen, sind andere als die systemischen, sie bewerten potenzielle Innovationen nach den Wirkungen auf ihr individuelles oder gemeinschaftliches Leben, nicht nach Rentabilität im Wirtschaftsprozess. Sofern aber der Selektionswert einer Innovation nicht nur von der Wirkung auf das gesellschaftliche Reproduktionssystem abhängt, sondern auch von deren Verbreitung in der Lebensweise der Individuen, wirkt dies auf den gesellschaftlichen Prozess zurück. Diese Selektionswirkung nenne ich *lebensweltlich*. Sie wird insbesondere bei Konsumgütern, Wohnen, urbaner Infrastruktur, an den Schnittstellen zwischen Technik und Mensch und der Gestalt menschlicher Arbeitsprozesse eine Rolle spielen, während es für die innere Gestalt eines Chemiereaktors oder eine Buchhaltungssoftware, abgesehen von der Schnittstelle, unbedeutend sein kann.

Damit ein lebensweltlicher Selektionsprozess überhaupt funktionieren kann, müssen die Individuen selbst experimentieren, variieren und rekombinieren und ausprobieren, ob die dabei entstehenden neuen Bedürfnisse und Präferenzen in ihrem Lebenskontext angenommen oder abgelehnt werden. Die Rekombination sozioökonomischer Entwicklung in den Lebensweisen ist daher selbst ein *aktiver* Evolutionsprozess, kein bloßer Nachvollzug gesellschaftlicher Innovationen. Eine kulturelle Mannigfaltigkeit der Lebensweisen beim Umgang mit gesellschaftlicher Entwicklung und ein Nebeneinander verschiedener Lebensformen sind unabdingbare Voraussetzung dafür.

Wenn nun aber die Aneignung gesellschaftlicher Entwicklung seitens der Individuen durch die *Evolution ihrer Lebensweisen* geschieht, ist auch die Rückwirkung der Entwicklung der Lebensweise auf die Entwicklung in den Gesellschaft bzw. den Funktionssystemen von Bedeutung. Immer dann nämlich, wenn die Annahme oder Ablehnung gesellschaftlicher Entwicklungen durch die Individuen in ihrer lebensweltlichen Perspektive für die Reproduktion der Funktionssysteme relevant ist, wirken lebensweltliche Präferenzen in den Selektionsprozessen der Gesellschaft mit. Wenn beispielsweise sportliche Betätigung zu einer lebensweltlich verankerten Mode wird, dann werden sich wirtschaftliche Innovationen, Kulturtechniken, rechtliche Vorschriften und vielleicht auch politische Programme - „Jeder Mensch an jedem Ort einmal in der Woche Sport.“ dementsprechend anpassen. Und wenn sich lebensweltlich neue Formen des „sportlichen“ Zusammenlebens herausbilden, wird dies auf die Evolution der Funktionssysteme zurückwirken.

Auch die Lebenswelt muss daher als ein autonomer Evolutionsgenerator betrachtet werden, der allerdings nicht durch ein einziges Kommunikationsmedium funktioniert, sondern durch den chaotischen und unüberschaubaren Prozess lebensweltlicher kultureller Kommunikation. Entscheidend ist, dass dieser intern unabhängig von den Selektionsprozessen der Funktionssysteme funktioniert und zu den systemischen Evolutionsmaschinen in einem Koevolutionsverhältnis steht. Die Entwicklung der Funktionssysteme ist zwar eigendynamisch und selbstreferenziell, muss aber die ebenfalls eigendynamische Entwicklung der Lebenswelten über Fremdreferenzen verarbeiten und sich daran anpassen, wie auch umgekehrt. Um diesen Zusammenhang im Modell zu erfassen, muss Lebenswelt als weitere Komponente neben den Funktionssysteme und deren Koevolution verstanden werden.

Von Kapitalismus könnte man sprechen, wenn in einer modernen Gesellschaft die Kapitalverwertung die lebensweltlichen kulturellen Selektionsprozesse dominieren, von Sozialismus, wenn es eine Dominanz der Kultur gibt, während eine Okkupation so oder so die Funktionalität des Systems stören oder zerstören würde (vgl. Land 2010).

Es sieht so aus, als sei erst mit der Entstehung entfremdeter systemischer Evolutionsprozesse der gesellschaftlichen Funktionssysteme in Distanz zum Individuum die Möglichkeit entstanden, auch die Entwicklung der Individuen und ihres Lebens zu einem ebenfalls eigenständigen Evolutionsprozess werden zu lassen. In der Moderne ist nicht nur die Entwicklung der gesellschaftlichen Funktionssysteme, sondern auch die der Lebenswelten selbstreferenziell und eigendynamisch geworden, individuelle Entwicklung ist keine immanente Funktion systemischer Entwicklung, sondern eine eigene Evolutionsmaschine, die in einem Koevolutionsverhältnis zur Evolution der Funktionssysteme steht, also auch in gewissem Maße unabhängig von dieser verläuft.

Neben den dargestellten Beobachtungen, die für eine Rückwirkung lebensweltlicher Evolution auf die der Funktionssysteme sprechen, gibt es eine weitere Beobachtung, die ohne eine eigenständige lebensweltliche Kommunikations- und Selektionsform nicht verstanden werden könnte: die sozialen Bewegungen, seien es alte (Arbeitervereine, Pfadfinder, Freidenker, Sportvereine usw.) oder neue (Friedens- und Umweltbewegung, Frauenbewegung, Wachstumsgegner und New Age usw., vgl. Roth, Rucht 2008). Diese Bewegungen sind nicht als Organisationen zu verstehen, die bestimmte systemi-

sche Reproduktionsprozesse zur eigenen Organisationsreproduktion nutzen, wie Unternehmen, Parteien, Kirchen, Kunstbetriebe usw. Vielmehr handelt es sich um Bewegungen, die dominant lebensweltliche Kriterien in den Diskurs einbringen und gesellschaftliche Entwicklung in diesem Sinne beeinflussen wollen. Natürlich schließt die Entstehung einer solchen sozialen Bewegung nicht aus, dass sie sich zu einer systemischen Organisation entwickelt. Bei der Entstehung und Etablierung von Gewerkschaften, Parteien und politischen Organisationen aus einer Bewegung hin zu einer Organisation ist dies typisch, zugleich aber auch mit der Durchsetzung (und dem Wandel) der ursprünglich lebensweltlichen Motive verbunden. Das Entstehen sozialer Bewegungen ist jedenfalls ein Beweis für die Eigendynamik lebensweltlicher Evolution und die Rückwirkung auf Funktionssysteme.

4. Regime wirtschaftlicher Entwicklung und Transformationen. Oder Evolution der Evolution

Nachdem im vorangegangenen Abschnitt ein Modell der wirtschaftlichen Evolution in modernen Gesellschaften vorgestellt und das Problem der Koevolution der Gesellschaftssysteme und der Koevolution von Gesellschaftssystemen und Lebenswelten angerissen wurde, soll in diesem Abschnitt der Evolutionsprozess der Produktionsweisen der Moderne bis zur Gegenwart im Prinzip nachgezeichnet werden.

Unterscheidungsmerkmale von Produktionsweisen: a) Der Naturgegenstand einer Produktionsweise, die determinierte Umwelt

Der durch die Produktionsmittel, die Technik und Technologie angeeignete Bereich der äußeren Natur, die determinierte Natur einer Produktionsweise, ist in jeder Produktionsweise ein spezifischer. Bei der Bestimmung der angeeigneten Natur geht es nicht in erster Linie um das Territorium, die Rohstoffe und die genutzte Energie, diese sind eigentlich abgeleitete Merkmale. Es geht darum, *welche Naturprozesse* genutzt werden. Ich werde im Folgenden von *Wirkprinzipien* sprechen, um die qualitative Spezifik der technisch angeeigneten Naturprozesse zu unterscheiden. Ein Beispiel: Die mittels der Eisenmetallurgie angeeignete Natur ist nicht nur der Rohstoff Eisenerz und der Rohstoff Kohle als Energieart, es ist vielmehr der Naturprozess, der im Hochofen technisch realisiert wird: Die Reduktion von Eisenoxid zu Eisen mittels der Oxidation von Kohlenstoff. Zwei Naturprozesse – hinzu kommen weitere Nebenprozesse wie die Luftzirkulation, der Wärmefluss, mechanische Prozesse – werden so kombiniert, dass ein technischer Prozess abläuft, der physikalisch möglich ist, in der äußeren Natur aber so nicht oder nur ausnahmsweise bzw. nur unter ungewöhnlichen Bedingungen vorkommt (eine geringe oder oft äußerst geringe Wahrscheinlichkeit hat, wie Physiker sagen würden).

Aneignung der Natur heißt also, Naturprozesse technisch zu realisieren und zu kombinieren, Erweiterung der Naturaneignung bedeutet, neue Naturprozesse, neue Wirkprinzipien technisch zu realisieren und neue Kombinationen von Wirkprinzipien zu erproben und zu nutzen. Erweiterung der Naturaneignung kann bedeuten, neue Ländereien (neuen Boden) zu erobern, neue Rohstoffe, neue Energiearten zu gewinnen, muss es aber nicht. Erweiterung der Naturaneignung kann auch dadurch stattfinden, dass an der Technologie der Herstellung von Stahl aus Eisen etwas verändert, ein neues Wirkprinzip entdeckt und technisch realisiert wird. Der Übergang vom Puddel- zum Thomasverfahren bei der Stahlherstellung ist eine Erweiterung der Naturaneignung, eine Neubestimmung der determinierten Natur, weil neue Wirkprinzipien kombiniert und angewendet werden, obwohl sich an den angewendeten Rohstoffen und Energiearten nichts ändert. Erweiterung der Naturaneignung kann auch bedeuten, technische Systeme besser an die Reproduktionserfordernisse der Ökosysteme anzupassen. Natur ist mehr als Rohstoff und Naturaneignung mehr als Rohstoffgewinnung und Deponie von Abfall.

Wir hatten im 2. Abschnitt drei grundlegende Arten der Naturaneignung unterschieden, die schon in vormodernen Produktionsweisen vorkommen und die alle drei auch in der Moderne eine Rolle spielen:

Erstens: Aneignung *vorgefundener Naturdinge* durch deren *Isolation* aus dem Naturzusammenhang: Jagen und Sammeln, auch das Sammeln von Steinen und Holz gehören dazu und in gewisser Weise ist

die Gewinnung von Rohstoffen eine entwickelte Form davon. Allerdings gehören einige Verarbeitungsschritte schon in die dritte Gruppe.

Zweitens: Aneignung *vorgefundener komplexer Naturprozesse*, die in ihrem natürlichen Reproduktionszusammenhang als Ganzes erhalten und durch gezielte Eingriffe für die menschliche Produktion genutzt werden.[28]. Wichtig ist, dass die Eingriffe den vorgefundenen natürlichen Reproduktionszusammenhang nicht auflösen, sondern nur modifizieren. Das ist, wie im Abschnitt 2 beschrieben, das Prinzip jedes Ackerbaus und jeder Viehzucht, auch in der Moderne. Allerdings kommen bei der industriemäßig betriebenen Landwirtschaft weitergehende Eingriffe hinzu, um Massenproduktion möglich zu machen. Aber auch da muss der natürliche Reproduktionszusammenhang durch die technologischen Verfahren erhalten, gegebenenfalls künstlich gewährleistet werden, sonst wächst die Pflanze nicht und das Tier stirbt. Selbst wenn es gelänge, Fleisch in Bioreaktoren herzustellen, wären immer noch einige Wirkprinzipien der Gruppe „vorgefundene sich selbst reproduzierende Naturprozesse“ mit im Spiel, jedenfalls sofern es tierische Zellen sind, die in den Reaktoren wachsen.

Drittens: Aneignung von *Naturprozessen durch Isolation und technische Neukombination* – wie oben schon am Beispiel der Eisenmetallurgie erläutert. Hier sind zwei Untergruppen zu unterscheiden: handwerklich angeeignete Naturprozesse (Drei A) und industrielle Naturprozesse (Drei b).

> Drei A: Das Wirkprinzip eines Handwerkszeugs, beispielsweise einer Axt, ist ein mechanisches Prinzip, das des Keils bzw. der schiefen Ebene mit den Materialeigenschaften von Holz und der *Kraft und Geschicklichkeit der menschlichen Hand* (Körper mit Hirn eingeschlossen) kombiniert und steuert, um eine bestimmte Formveränderung des Werkstücks zu erreichen. So wird beispielsweise ein Holztrog oder ein Balken hergestellt. Die angeeigneten Wirkprinzipien werden durch das System Hand und Werkzeug realisiert, wobei das Wirkprinzip im Werkzeug vergegenständlicht ist. Die Aneignung neuer Wirkprinzipien erfolgt über die Entwicklung neuer Werkzeuge, zumeist Handwerkzeuge, aber auch anderer mechanischer, d.h. an die Funktionsweise des menschlichen Körpers adaptierter Produktionsmittel, z.B. dem Brustpflug der Brandwirtschaft, der mit dem Körper geschoben wird. So gibt es eine fast endlose Palette von Messern, also eine Vielzahl von spezialisierter Umsetzung dieses Wirkprinzips. Auch das Spinnen von Garn, das Weben von Stoff, das Bauen von Häusern und in erweiterter Weise auch Hebel, Rad und Wagen beruhen auf diesem Wirkprinzip: Isolation und Rekombination von Naturprozessen durch Hand bzw. menschlichen Körper und Werkzeug. Die Anwendung von Zugtieren ist hier Verlängerung der Funktionsweise des menschlichen Körpers.
>
> Drei B: In *industriellen Naturprozessen* werden ebenfalls Naturprozesse isoliert und rekombiniert, natürliche Wirkprinzipien technisch realisiert und kombiniert, aber so, dass der zu realisierende Prozess von selbst abläuft, also ohne körperliche Mitwirkung des Menschen im technischen Pro-

---

[28] „In der Agrikultur ist die Erde in ihrem chemischen etc. Wirken selbst schon eine Maschine, die die unmittelbare Arbeit produktiver macht und daher eher ein Surplus gibt, weil hier *eher* mit Maschine, nämlich einer *natürlichen* gearbeitet wird.“ MEW 42: 490.
„In selbst natürlich sich vorfindenden Produkten, den Elementen, Luft, Wasser, Erde, Licht und den im Dünger und anderswie zugeführten Substanzen, erzeugen ihn die Samen dann wieder in vervielfältigtem Quantum als Korn etc. Kurz, die menschliche Arbeit hat den chemischen Stoffwechsel (in der Agrikultur) nur zu leiten, zum Teil auch mechanisch zu befördern oder die Lebensreproduktion selbst (Viehzucht), um das Surplus zu erhalten, d. h. dieselben Natursubstanzen aus einer für den Gebrauch wertlosen Form in eine wertvolle zu verwandeln. Die wahre Gestalt des allgemeinen Reichtums ist daher der Überschuss der Erdprodukte (Korn, Vieh, Rohstoffe).“ Marx, MEW 42: 248.
„In der Agrikultur ist die Erde in ihrem chemischen etc. Wirken selbst schon eine Maschine, die die unmittelbare Arbeit produktiver macht und daher eher ein Surplus gibt, weil hier *eher* mit Maschine, nämlich einer *natürlichen* gearbeitet wird.“ MEW 42: 490.

zess. Der Mensch arrangiert nur die Voraussetzungen und entnimmt das Produkt, er ist kein Bestandteil des Vorgangs selbst. Das erste Beispiel dafür ist das Feuer, und alle auf Verbrennungen beruhenden technologischen Verfahren sind in gewisser Weise Weiterentwicklungen dieses Wirkprinzips. Man könnte sagen, der Küchenofen sei ein Werkzeug und die Nutzung des Küchenofens zum Brotbacken habe die gleiche Struktur wie die Nutzung eines Handwerkszeugs zum Holzhacken. Das verkennt aber, welches Wirkprinzip hier realisiert wird. Der Backofen ist kein *Hand*werkzeug. Der Prozess der Verbrennung von Kohlenstoff kann nicht durch ein System Werkzeug plus Hand oder menschlichem Körper technisch realisiert werden, weil der Körper selbst verbrennen würde.

Mit industriellen Naturprozessen können Wirkprinzipien realisiert technisch werden, die die Mitwirkung des Menschen im technischen System ausschließen: Öfen, Hochöfen, Atomkraftwerke, Biogasanlagen, Raumschiffe und Marslander. Auch ein mechanischer Automat, der Holz hackt, wäre ein industrieller Naturprozess. Das Wirkprinzip könnte zwar auch von dem System Hand und Axt realisiert werden, wenn aber ein technisches System ohne technische Mitwirkung des menschlichen Körpers dieses Wirkprinzip realisiert, handelt es sich nicht mehr um Handwerk. Das System funktioniert „von selbst“, der Mensch steht daneben und greift nur ein, um den Prozess in Gang zu setzen oder anzuhalten, oder wenn etwas nicht funktioniert. Gegebenenfalls bedient er die Maschine, was geradezu eine Umkehrung des Verhältnisses von Mensch und Handwerkzeug darstellt. Für Marx entsteht die große Industrie durch die Umwandlung des Systems Hand-und-Werkzeug in einer Maschine bzw. ein Maschinensystem, einen *industriellen Naturprozess*.[29]

Natürlich gehören auch die Datenverarbeitungsanlagen zu diesem Typ. Dabei werden bestimmte standardisierte Kommunikationsprozesse technisch realisiert, beispielsweise Buchungssätze der Bilanzbuchhaltung oder die Steuerung einer technischen Anlage.

Es ist sinnvoll, Handwerk und Industrie in einem Typ der Naturaneignung zusammenzufassen, denn in beiden Fällen werden Naturprozesse durch *Isolation und Neukombination* technisch realisiert, wodurch Dinge erschaffen werden können, die es in der vorgefundenen Natur nicht gibt, die also keine modifizierten Naturdinge mehr sind: Messer und Äxte aus Stein oder Metall, Häuser aus Holz, Ziegeln, Beton oder Glas und Stahl, Apfelkuchen und Pillen, Taktstraßen für Autos, Computer, Weltraumstationen, Kinos, U-Boote, Flugzeuge und Atombomben.

---

[29] „Die Werkzeugmaschine ist also ein Mechanismus, der nach Mitteilung der entsprechenden Bewegung mit seinen Werkzeugen dieselben Operationen verrichtet, welche früher der Arbeiter mit ähnlichen Werkzeugen verrichtete.“ MEW 23: 394. Damit wird der Arbeitsprozess von der „organischen Schranke“ „emanzipiert“ (Ebenda).
„In Manufaktur und Handwerk bedient sich der Arbeiter des Werkzeugs, in der Fabrik dient er der Maschine. Dort geht von ihm die Bewegung des Arbeitsmittels aus, dessen Bewegung er hier zu folgen hat. In der Manufaktur bilden die Arbeiter Glieder eines lebendigen Mechanismus. In der Fabrik existiert ein toter Mechanismus unabhängig von ihnen, und sie werden ihm als lebendige Anhängsel einverleibt.“ MEW 23: 445.
Den Begriff „industrielle Naturprozesse“ habe ich von Marx übernommen. Die industrielle Spinnerei und Weberei, die Marx hier vor Augen hat, entstand durch technische Rekonstruktion des Handspinnens bzw. Handwebens. Diese industriellen Naturprozesse sind Transformationen von Handwerk in Industrie, das ist – wie noch zu zeigen sein wird – der für die damalige Zeit der entscheidende Innovationstyp. „Es ist nicht mehr der Arbeiter, der den modifizierten Naturgegenstand als Mittelglied zwischen das Objekt und sich einschiebt; sondern den Naturprozess, den er in einen industriellen umwandelt, schiebt er als Mittel zwischen sich und die unorganische Natur, derer er sich bemeistert. Er tritt neben den Produktionsprozess, statt sein Hauptagent zu sein.“ (MEW 42:601).

Alle Typen der Naturaneignung kommen in allen Produktionsweisen vor, allerdings in jeweils spezifischer Kombination. In den agrarischen Produktionsweisen sind die vorgefundenen komplexen Natursysteme Boden, Pflanze und Tier das Hauptproduktionsmittel, aber es gibt auch viele Handwerkzeuge, es gibt das Feuer und den Dorfschmied, der metallurgische Verfahren nutzt. Nur ist die Entwicklung aller Produktionsmittel in einer agrarischen Produktionsweise, die Bewässerungssysteme, die Handwerkzeuge, die Bauten usw. funktional durch den agrarischen Produktionsprozess bestimmt, dieser gibt die Selektionskriterien für deren Entwicklung vor.

Ebenso gibt es natürlich auch in der modernen Industriegesellschaft Jäger und Pilzsammler, Ackerbau und Viehzucht, allerdings in einer durch den nunmehr entscheidenden Sektor, die Industrie, bestimmten und modifizierten Form, denn die Jäger benutzen moderne Jagdgewehre mit Zielfernrohr, Pilzsammler nutzen die GPS, um den Weg zum Auto zurück zu finden. Und die Agrarwirtschaft nutzt industrielle Verfahren der Massenproduktion, ob wir diese nun wollen oder nicht. Die Möglichkeiten der Industrie bestimmen seit dem Ende des 19. Jahrhunderts und zunehmend seit der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts die Innovationsprozesses der Agrarwirtschaft, auch wenn der grundlegende Zusammenhang zum Ökosystem Erde und den Natursystemen der Pflanzen und Tiere niemals, nicht mal in der voll automatisierten Hähnchenmast, völlig aufgehoben werden kann. Schritte dazu waren zunächst die Mechanisierung und die Massenproduktion (Großflächen und Großställe), nach dem zweiten Weltkrieg die Trennung der Lebensmittelproduktion von der Landwirtschaft und die Umwandlung ersterer in Industrie (Molkereien, Kartoffelfabriken, Schlachtanlagen, Großmühlen, Ölraffinerien usw.), heute sind es die Agrochemie und die Gentechnik.[30] Der Innovationsprozess der Agrarwirtschaft wird von der Industrie beherrscht, komplementäre agrarische Produktionsmodelle sind eine Ergänzung und ein gewisses Korrektiv.[31]

Unterscheidungsmerkmale von Produktionsweisen: b) Inventions- und Innovationsverfahren

Im Abschnitt 2 hatten wir die Evolution der Produktionsmittel durch Variation und Selektion elementar vorgestellt (Mikroebene). Der Werkzeuge anwendende Mensch variiert gegebene Werkzeuge absichtlich oder unabsichtlich und selektiert die variierten Werkzeuge hinsichtlich ihrer Funktionalität in einem gesellschaftlichen Prozess. Ein variiertes Werkzeug wird durch seine Verbreitung (oder Nichtverbreitung) selektiert, im positiven Fall werden mit dem veränderten Werkzeug auch die zu seiner Reproduktion und Anwendung erforderlichen sprachlich kodierten Informationen fixiert und verbreitet.

Neue Wirkprinzipien werden technisch angeeignet, indem vorhandene Werkzeuge durch eine veränderte Anwendung bislang nicht angeeignete Naturprozesse realisieren, wie am Beispiel des Übergangs vom Bronzeschmelzofen in einen Eisenschmelzofen veranschaulicht wurde. Dieser Vorgang ist ein praktischer Schluss von einem *gegebenen Produktionsmittel* und der damit *determinierten Natur* (dem Wirkprinzip der Bronzeherstellung aus Zinn- und Kupfererz) auf eine bislang *nicht determinierte Natur*, ein neues Wirkprinzip (die Reduktion von Eisenoxid durch die Oxidation von Kohlenstoff). Der Zusammenhang, den die determinierte Natur (die bereits angeeignete Natur, das bereits genutzte

---

30 Ich bin kein Befürworter der Massentierhaltung oder der grünen Gentechnik, meine Darstellung der relevanten Innovationsprozesse der industriemäßigen Agrarwirtschaft darf also nicht als Befürwortung jedweder Innovation missverstanden werden. Man könnte solche Entwicklungen auch verhindern, allerdings nur, wenn lebensweltlich generierte Selektionskriterien stark genug sind, systemisch relevant zu werden.

31 Komplementäre Produktionsmodelle in der Agrarwirtschaft: Vgl. Land, Willisch (2002).

Wirkprinzip) mit der noch nicht determinierten (der noch nicht angeeigneten Natur, dem noch nicht genutzten Wirkprinzip) hat, und zwar *außerhalb* der Determination durch den Menschen, in der physischen Natur *unabhängig* von ihrer Aneignung durch den Menschen, ist Voraussetzung und Grund[32] der Möglichkeit dieses Real-Schlusses. Mensch kann vom Prozess des Bronzeschmelzens auf den des Eisenschmelzens nur kommen, weil beide chemischen Vorgänge *von Natur aus, also außerhalb der menschlichen Aneignung*, zusammenhängen. Beides sind ähnliche chemische Prozesse, beherrscht man den einen, kann man durch Variation auf den anderen kommen. Dazu muss dann aber im zweiten Schritt der metallurgische Schmelzofen an die Bedingungen zur Herstellung dieser neuen besonderen Art von „Bronze" angepasst werden, bis dann die beiden Verfahren auch strukturell getrennt sind, als zwei unterschiedene Produktionszweige, Bronzeherstellung und Eisenherstellung, erscheinen. Diese „Schöpfung" ist materialistisch erklärbar: das Neue kommt durch Erweiterung der Naturaneignung und Rekombination zustande.

Der elementare Vorgang ist die Erweiterung des Naturgegenstandes, Variation und Selektion gegebener Produktionsmittel und Verfahren sind der dafür grundlegende Prozess, dadurch entstehen die Stammbäume der Produktionsmittel und Verfahren. Nun ist dieses elementare Verfahren der Erzeugung eines neuen Produktionsmittels zwar die Grundlage aller Innovationen, wird aber historisch spezialisiert, ausdifferenziert und zu einem eigenen Produktionszweig verselbständigt. Man kann die Herausbildung besonderer Produktionszweige, die ausdrücklich auf Experimentieren und Erfinden neuer Produktionsmittel gerichtet sind, als die Entstehung *allgemeiner Arbeit*[33] oder auch als *Evolution der Evolution* bezeichnen. Spezialisierte Verfahren zur Erzeugung von Inventionen, die zum Ausgangspunkt einer Innovation werden können, gibt es vereinzelt bereits in der Antike und im Mittelalter, meist in Kombination mit Wissenschaft und Kunst. Leonardo da Vinci ist einer der berühmtesten Erfinder-Künstler. Systematisch entstehen spezialisierte Inventionsverfahren erst in der industriellen Revolution. Ich unterscheide das *ingenieurtechnische* und das *wissenschaftlich technische Innovationsverfahren*. Beide korrespondieren mit dem jeweils dominanten Typ der Naturaneignung, für den neue Wirkprinzipien entdeckt und technisch realisiert werden sollen.

Das *ingenieurtechnische Inventionsverfahren* ist aus der Herstellung von Werkzeugmaschinen abgeleitet, wird aber für die industrielle Rekonstruktion aller Arten von Handwerk wirksam. Die zugrunde liegenden Wirkprinzipien werden aus der Handwerksarbeit, *aus menschlichen Arbeitsprozessen*, entnommen und durch deren Analyse technisch rekonstruiert. Wie oben skizziert entsteht aus der Handarbeit des Spinnens eine Maschine, die die gleiche Bewegung ausführt, die vorher der Spinner mit der Handspindel ausführte, nur viel schneller und 100- oder 1000-fach vervielfältigt. Die technische Rekonstruktion der Handwerksarbeit verlangt wissenschaftlich gebildete Spezialisten, die die Analyse und technische Rekonstruktion vornehmen, Ingenieure. Sie sind keine experimentellen Wissenschaftler, die nach neuen Naturgesetzen forschen; sie analysieren, rekonstruieren und rationalisieren *vorgefundene Arbeitsprozesse, vorgefundene Technik und Produktionsverfahren*. Sie sind es, die die ersten Werkzeugmaschinen und die Dampfmaschinen als deren Antriebe bauten und die das Bauwesen wissenschaftlich rationalisierten, sie verwissenschaftlichten die Konstruktion von Wasser und Abwassertechnologien und das Verkehrswesen. Dieser Innovationstyp industrialisiert vorgefundene vorindustrielle Verfahren, er ist typisch für die industrielle Revolution. Das ingenieurtechnische Verfahren korrespondiert mit der Entwicklung industrieller Naturprozesse aus handwerklichen Prozessen (Drei A).

Der *wissenschaftlich-technische Inventionstyp* ist dagegen nicht auf vorgefundene Wirkprinzipien angewiesen, er kann gänzlich neue Wirkprinzipien finden und technisch nutzbar machen. Elektrische, chemische, elektromagnetische, atomare und andere Naturprozesse finden sich nicht oder nur in

---

32 Grund im Sinne der Kategorie *Grund* in Hegels Wissenschaft der Logik, Hegel 1975: 82ff.

33 Vgl. Ruben (1976) und Laitko (1979).

sehr elementaren Formen (beispielsweise chemische Färbeverfahren) in handwerklichen Produktionssystemen. Sie können kaum aus der Analyse des Handwerks gewonnen werden. Die moderne Elektrotechnik und die moderne Chemie, darunter auch die ersten wissenschaftlich begründeten metallurgischen Verfahren, die mit der elektrontechnischen und chemischen Revolution am Ende des 19. Jahrhunderts in die Produktion überführt wurden, sind aus den Naturwissenschaften heraus entstanden, es waren Physiker und Chemiker, die in Forschungslaboratorien die Grundlagen dafür legten. Innovationstheoretisch betrachtet macht die auf technische Anwendungen orientierte Wissenschaft genau dasselbe wie der oben beschriebene experimentierende Bronzearbeiter: Man schließt von bekannten Wirkprinzipien auf unbekannte und eignet damit einen neuen Bereich der äußeren Natur an. Allerdings benutzt man dazu spezialisierte Verfahren: wissenschaftliche Theorien und darauf basierende Experimente, Labore, systematische Testverfahren, und man kumuliert wissenschaftliche Erfahrungen. Diese Art der Invention besteht aus zwei arbeitsteiligen, aber aufeinander angewiesenen Vorgängen, dem Entdecken neuer Naturgesetzte durch *experimentelle Naturwissenschaft*, und der Nutzung dieser Wirkprinzipien zur Konstruktion neuer Produktionsmittel und Technologien durch anwendungsorientierte *technische Wissenschaften*.

Nur über den wissenschaftlich-technischen Innovationstyp können komplexe technische Verfahren entstehen, die nicht in dem System Hand und Werkzeug realisierbar sind: Chemische Reaktoren, Elektromotoren, Turbinen und Kraftwerke, Aluminiumherstellung, Biogasanlagen, Windräder und Weltraumraketen. Das wissenschaftlich technische Innovationsverfahren korrespondiert mit dem Naturaneignungstyp Drei B.

Zum Innovationstyp gehören aber nicht nur die spezialisierten Innovationsverfahren, sondern auch besondere Verfahren der Verbreitung, Rekombination und Selektion der Inventionen, in denen sich entscheidet, was eine Innovation wird und was nicht. Mit dem ingenieurtechnischen Inventionsverfahren entstehen erstmals spezialisierte Gesellschaften zur Verbreitung, Normierung und *Standardisierung* neuer technischer Verfahren, darüber hinaus komplexe Verfahren der Prüfung, Evaluation, gegebenenfalls Zulassung und laufenden Kontrolle von neuen Produkten, beispielsweise DIN, TÜF, Flugsicherheit, Warenprüfung, Verbraucherschutz usw. Darüber hinaus gibt es im Marketing und der Werbung inzwischen ausdifferenzierte Technologien zur Markteinführung neuer Produkte und der betriebswirtschaftlichen Erfolgskontrolle.

Letztendlich entscheidet die Marktverbreitung, ob eine Invention zur Innovation wird oder nicht. Aber diese zum jeweiligen Innovationstyp gehörenden Bewertungs- und Kontrollverfahren ergänzen die Bewertung über die Marktprozesse nicht nur, sie qualifizieren sie auch, denn die potenziellen Käufer und die Banken, die Kredite an potenzielle Innovatoren ausreichen, bedienen sich für ihre Selektionsentscheidungen dieser institutionalisierten, rechtlich verfassten Evaluationsmaschinerie, die ein Teil der Evolutionsmaschine der Moderne ist.

Dynamische Regime wirtschaftlicher Entwicklung und Transformationen

Nachdem in den vorangegangenen Abschnitten alle Komponenten der sozioökonomischen Evolutionsmaschine umrissen oder wenigstens angerissen wurden, können diese nun zu einer Darstellung des Entwicklungsganges der Naturaneignung in der Moderne zusammengefügt werden. Dabei werde ich mich aber auf das jeweils periodenspezifische Regime wirtschaftlicher Entwicklung beschränken und weitgehend auf Details verzichten müssen. Insbesondere die mit der lebensweltlichen Kommunikation verbundene Entwicklung der Lebensweise der Arbeiterklasse und verschiedenen Bevölkerungsschichten würde die Kompetenz des Autors überfordern und den Rahmen dieser Abhandlung sprengen. Trotzdem aber ist die theoretische Notwendigkeit der Berücksichtigung der Lebenswelt im Evolutionsprozess ernst gemeint. Niemand wird die Bedeutung der sozialen Bewegungen und deren Einfluss auf die Entwicklungsrichtungen der Produktions- und Lebensweisen der Moderne ernsthaft bestreiten können.

Auftakt: Die Industrielle Revolution und die Eisenbahn

Den Auftakt der Evolution der Moderne bildeten die Verwandlung aller Produktionsbedingungen, insbesondere auch der Arbeitskraft, in handelbare Waren und die Verbindung von Kreditschöpfung und Innovationsprozess (Schumpeter 1961: 235). In dem Moment, indem die Produktionsfaktoren, Arbeit, Produktionsmittel und Rohstoffe mit Kredit als Kapital gekauft und fabrikmäßig organisiert werden, reguliert der Kapitalverwertungsprozess die Verbreitung und Selektion von Innovationen.

Die industrielle Revolution begann in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts, England dominierte den Prozess, andere Länder zogen nach. Der typische Inventionsprozess war die technische Reorganisation der handwerklichen Arbeit in Form von arbeitsteiligen Manufakturen und dann in Form von Fabriken mit Werkzeug- und Antriebsmaschinen. Dabei werden industrielle Naturprozesse, die auf Wirkprinzipien des Handwerks beruhen, zur dominierenden Art der Naturaneignung, ergänzt durch industrielle Naturprozesse vor allem der Metallurgie und der Chemie, aber solcher, die zunächst durch Reorganisation der im Handwerk vorgefundenen Verfahren angeeignet werden konnten (obwohl sie technisch kein *Hand*werk sind), deren Wirkprinzipien also nicht neu gefunden werden mussten. Die Schlüsselindustrie war das Textilgewerbe, der notwendige personelle Zusammenhang von Ingenieur, Betriebsleiter und Unternehmer wurde entweder in einer Person oder eine Personengesellschaft verwirklicht.

Hier interessiert, wie die spezifische Dynamik des Prozesses zustande kam, das Regime wirtschaftlicher Entwicklung. Es beruht a) auf der Produktion von Mehrwert durch Verlängerung des Arbeitstages und Kommando des Kapitals über die Arbeit mittels technisierter Produktionsabläufe und fabrikmäßiger Organisation. Und b) auf der Akkumulation des Mehrwerts. Mehrwert kann rentabel nur reinvestiert werden, wenn zusätzliche Arbeitskräfte, zusätzliche Rohstoffe und zusätzliche Märkte vorhanden sind. Voraussetzung und Folge der Akkumulation war daher die „Landnahme“ (Luxemburg 1972: 315), die Umwandlung nichtkapitalistischer traditioneller Gewerbe in fabrikmäßige und die Gewinnung zusätzlicher Arbeitskräfte aus der Landwirtschaft und den traditionellen Sektoren. Der Verbreitungsprozess von Innovationen war demnach vermittelt über das Kopieren erfolgreicher Fabriken mit ihrer Maschinerie und ihrer Organisation und die Verdrängung konkurrierender traditioneller Gewerbe. Die Produktivitätssteigerung, die die Fabrik gegenüber dem Handwerk bedeutete, und die Kostensenkung der landwirtschaftlichen Produktion durch die Reduzierung der latenten Überbevöl-

kerung im traditionellen Sektor (Landwirtschaft und Handwerk) durch Abwanderung in die Fabrik waren die Voraussetzungen dieser Expansionsbewegung. Die Finanzierung erfolgte entweder durch *Andersverwendung* gegebener Vermögen. Dabei spielten private Darlehen an Fabrikgründer eine wichtige Rolle. Wenn diese durch die Neuverwendung von zuvor als Schatz fungierenden Geldvermögen oder über die Zunahme des Umlaufs von Schuldverschreibungen finanziert wurden, entspricht dies funktional einer Kreditschöpfung.

Der Zyklus der industriellen Revolution beruht auf der Verbreitung eines innovativen neuen Prinzips, Maschinerie plus Fabrikorganisation, mittels der Expansion der Kapitalverwertung. Der Produktivitätsschub hat seine Grundlage in der Verdrängung handwerklicher durch produktivere industrielle Betriebe. Insbesondere für England spielt der Export der Industriegüter dabei eine wichtige Rolle. Innerhalb des Fabriksystems überwiegen hingegen Erhaltungsselektion und Optimierungsinnovationen.

Die Grenzen dieses Regimes wirtschaftlicher Entwicklung sind durch das Feld traditioneller Gewerbe gesetzt, soweit dieses in kapitalistische Fabriken umgewandelt werden kann. Etwa in den 1820er Jahren kommt der Gründungsprozess zunächst zum Erliegen. Eine zweite Industrialisierungswelle beginnt mit der Eisenbahn. Die Dampfmaschine, die zunächst als Folgeinnovation zum Antrieb der Werkzeugmaschinerie entstanden war, wurde nun Ausgangspunkt einer neuen Basisinnovationswelle. Das traditionelle Transportgewerbe wurde durch den Aufbau von Schienensystemen und mit einer Dampfmaschine als Lok gezogene Wagen reorganisiert und verdrängte das traditionelle Transportgewerbe der Ochsen- und Pferdegespanne. Das Eisenbahnwesen vervielfältigte das Volumen der möglichen Transporte und revolutionierte die Markstruktur, weil viele Waren erst jetzt für den Fernhandel in Frage kamen. Es entsteht erstmals eine überregionale Verkehrsinfrastruktur, verbunden mit neuen Möglichkeiten der Kombination von Industrien, Gewerben und Märkten praktisch zu einem großen volkswirtschaftlichen Produktionssystem. Große Stückzahlen für überregionale Märkte und Skaleneffekte der Massenproduktion werden möglich. Der wohl wichtigste Unterschied zur Fabrikgründungswelle ist, dass hier große und in der Fläche verteilt an mehreren Stellen agierende Unternehmen entstehen, die in der Regel Kapitalgesellschaften sind. Unternehmer und Kapitalgeber fallen auseinander, Ingenieure werden in Ingenieurbüros angestellt, sind qualifizierte Angestellte, nicht unbedingt selbst Unternehmer oder Gründer. Auch diese Phase ist vor allem expansiv, d.h. ein neues innovatives Prinzip wird durch gesellschafts- oder kreditfinanzierte *Expansion* verbreitet. Auch dieser Prozess kommt zum Erliegen, wenn das potenziell erschließbare Feld des vorindustriellen Transportwesens transformiert ist.

Die elektrotechnische und chemische Produktivkraftrevolution und das finanzkapitalistische Regime wirtschaftlicher Entwicklung

Die Elektrotechnik und die moderne Chemie (z.B. Anilinfarben), die neue Metallurgie (z.B. Siemens-Martin-Öfen, Bessemerbirne, Thomasbirne) waren Ergebnisse der ersten Welle des *wissenschaftlich technischen Innovationstyps*. Sie sind nicht vorstellbar ohne die Naturwissenschaften Chemie und Physik und die darauf beruhenden Technikwissenschaften. Forschungseinrichtungen, Universitäten und Akademien wurden ebenso erforderlich wie die nun entstehenden Forschungs- und Entwicklungsabteilungen in den Unternehmen.

Die Gründung und Expansion der dafür erforderlichen Unternehmen erfolgte durch Kapitalgesellschaften, die sich über Börsen und Bankkredite finanzieren. Der Prozess der Kapitalverwertung, die

Erzeugung, Aneignung und Verwendung des Mehrwerts erfolgt über einen vergesellschafteten Prozess, Trusts und Konzerne entstehen dabei. Die Gesellschaften schütten Gewinne aus, die über Börsen und Banken umverteilt und reinvestiert werden. Dabei überwiegt nicht mehr der extensive Investitionsmodus, der geeignet ist, ein gegebenes Verfahren zu verbreiten, aber nichtkapitalistische Bereiche voraussetzt, in die expandiert werden kann. Vielmehr dominiert jetzt eine *intensive* Entwicklung, die auf der Durchsetzung neuer Verfahren, neuer Produktionsmittel und Technologien, aber auch neuer Organisationsformen der Forschung und Entwicklung, der Fabrik- und Konzernorganisation beruht. Bestimmend ist nicht mehr die Verdrängung traditioneller durch funktionsäquivalente industrielle Gewerbe, sondern die Entstehung ganz neuer Industrien.

Nach Etablierung der neuen Produkte in neuen Industrien – etwa ab 1890 – entfaltete sich innerhalb der neuen Branchen Chemie, Elektrotechnik, moderne Metallurgie, Kohle, Koks, Stahl, Gas u.ä. ein zunehmender Wettbewerbsdruck um Monopolisierung der Marktzugänge, der Ressourcen und der Verfahren (Patente), gleichzeitig nach der Konkurrenzkampf um Markzugänge und produktivitätssteigernde Innovationen zu.

Die Verbreitung der Innovationen erfolgt durch neue Produkte und *durch produktivitätssteigernde Investitionen*, die die Mehrwertrate erhöhen, wenn die Löhne langsamer steigen als die Produktivität. Der Widerspruch dieser Produktionsweise besteht darin, dass produktivitätssteigernde Investitionen den Mehrwert erhöhen und zugleich die Reinvestition des wachsenden Mehrwerts erschweren, wenn die Mehrwertrate steigt, die Löhne also langsamer als die Produktivität steigen sollen, weil die Produktion schneller steigt als die Konsumnachfrage. Die Kapitalverwertung verbessert sich, aber die Reinvestitionsmöglichkeiten des Mehrwerts im Binnenmarkt verschlechtern sich. Wie oben bereits dargestellt hat Rosa Luxemburg diese Paradoxie in „Die Akkumulation des Kapitals“ 1913 ausführlich analysiert und den Zusammenbruch des Kapitalismus prognostiziert (Luxemburg 1975: 365). Dieses Regime wirtschaftlicher Entwicklung tendiert zu *Kapitalexport* und gegebenenfalls zur *imperialistischen Eroberung* neuer Territorien, neuer Märkte, Rohstoffe und Standorte.

Die Grenze dieser Entwicklung zeigte sich in der Weltwirtschaftskrise 1929 und der darauf folgenden bis 1936 währenden Depression in den USA und in Europa. Die Expansion anlagesuchenden Kapitals führte zunächst zu einer spekulativen Blase, auf die Staat, Zentralbank, Unternehmen und Bürger mit einer kontraktiven Geld- und Finanzpolitik reagierten. Diese führte in eine Schrumpfungs- und Deflationsspirale, eine Bilanzrezession (Koo 2014, Galbraith 1995), die in einer wirtschaftlichen Sackgasse und Blockade enden kann, wenn sie nicht durch eine umfassende und anhaltende Öffnung *neuer* Nachfragepotenziale aufgebrochen wird. Dies erfolgte in Deutschland durch die kreditfinanzierten Infrastruktur- und Rüstungsprojekte der nationalsozialistischen Diktatur und in den USA durch den New Deal, die Stärkung der Gewerkschaften und dadurch ausgelöste Lohnsteigerungen, kombiniert mit der Verknappung von Arbeitskräften im Zuge der Vorbereitung des Kriegseintritts gegen Nazideutschland.

Der Teilhabekapitalismus

Der Teilhabekapitalismus entstand nach 1938 in den USA und breitete sich nach 1945/1950 von den USA ausgehend auf Westeuropa und Japan, dann auf weitere asiatische Länder (Südkorea, Taiwan, Tailand) aus. Sein Prinzip war die Verbindung von *Massenproduktion* und Massenkonsum durch *produktivitätsorientierte Lohn- bzw. Masseneinkommenssteigerungen*. Im Detail haben wir die Funkti-

onsweise in *Busch/Land: Teilhabekapitalismus. Aufstieg und Niedergang eines Regimes wirtschaftlicher Entwicklung* und die Entstehung in *Land: Schumpeter und der New Deal* dargestellt. Hier können nur die Eckpunkte rekapituliert werden.

Die Kopplung von Massenproduktion und Massenkonsum wurde über die Kopplung der Löhne an die Produktivität gewährleistet. Diese lässt sich, wie ebenda auf S. 109 ff ausführlich dargestellt, für alle entwickelten Industrieländer ab 1950 (für Südkorea erst später) nachweisen, obwohl die konkreten Mechanismen der Lohnregulation national sehr verschieden waren: in Deutschland bekanntlich Tarifverhandlungen, Tarifautonomie und die damals noch fast ausschließlich geltenden Flächentarifverträge. Die Kopplung der Löhne an die Produktivität wurde ergänzt durch die Kopplung der Transfereinkommen an die Löhne (lohnorientierte Rentenentwicklung, Bindung der Sozialversicherungsbeiträge an die Löhne) und eine weitgehende Bindung der Staatseinnahmen an die Entwicklung der Masseneinkommen durch Einkommens- und Umsatzsteuer. Auch hier waren die Mechanismen der Kopplung von Land zu Land verschieden, aber in hohem Maße funktionsäquivalent.

Diese Rückkopplungen führen dazu, dass die *Konsumtion mittelfristig in gleichem Maß steigt wie die Produktion*, die Investitionen in die Konsumgüter produzierenden Gewerbe also auch in gleichem Maße und dadurch wiederum auch die Investitionen in die Produktionsmittel produzierenden Sektoren und die Infrastruktur. Dabei gab es anders als bei dem finanzkapitalistischen Regime der elektrotechnischen und chemischen Revolution *kein* überproportionales Wachstum der Produktionsmittel erzeugenden Branchen. Dieses Regulationsregime führte dazu, dass die Löhne und Gewinne parallel steigen, die Mehrwertrate und die Lohnquote also tendenziell konstant blieben – jedenfalls solange es keine gravierenden Veränderungen der Zahl der Arbeitsstunden gibt. Die interne Stabilität dieser Regimes hingt also *nicht* (wie zuweilen behauptet) von staatlichen Ausgaben für Rüstung oder vom Kapitalexport ab wie bei dem zuvor skizzierten finanzkapitalistischen Entwicklungsregime des späten 19. und frühen 20. Jahrhunderts. Eine ebenfalls wichtige Komponente des Teilhabekapitalismus war, dass der Außenhandel, also der Anteil der Exporte und der Importe am Bruttoinlandsprodukt (BIP), in der Regel steigt, Exporte und Importe also schneller wachsen als das BIP. Das hat mit den Skaleneffekten der Massenproduktion zu tun, auf die noch einzugehen sein wird.

Diese regulativen Rückkopplungen führen zur höchsten Dynamik, die es jemals in der Wirtschaftsgeschichte gegeben hat, in den USA schon seit etwa 1938, in den anderen Ländern erst nach dem 2. Weltkrieg, etwa seit 1950 (siehe ebenda 11), weil die Kopplung der Löhne und Transfereinkommen an die Produktivität eine Nachfragesteigerung bewirken, die eine aus Massenproduktion gerichtete Innovations- und Investitionsstrategie beflügelt.

Die Massenproduktion war ja schon im Zusammenhang mit der Rüstungsproduktion vor und während des ersten Weltkriegs entstanden. Die produktivitätssteigernden positiven Skaleneffekte der Massenproduktion beruhen darauf, dass vergleichsweise hohe Innovationskosten (Wissenschaft, Forschung und Entwicklung, Investitionen, Marketing) auf viele Produkte verteilt werden, die Arbeitskosten pro Stück aber durch Mechanisierung und Automatisierung klein gehalten werden können. Eine dynamische Rückkopplung gibt es aber bei einer Kriegsproduktion nicht, denn der Verbrauch von Kriegsgütern steigert die Produktivität ihrer Erzeugung nicht. Kanonenarbeiter konsumieren keine Kanonen, aber Autoarbeiter konsumieren Autos. Eine dynamische Rückkopplung entsteht in der Massenproduktion von *Konsumgütern*, wenn die Löhne im Maße der Produktivität steigen, damit aber die Nachfrage und die Produktion steigen und dann durch die damit verbundenen Skaleneffekte wieder der Produktivität. Jede Steigerung der Produktion führt zugleich zu steigender Nachfrage und diese wiederum zu steigender Produktion und produktivitätssteigernden Skalenaffekten. Jede Innovation und Investition in das Massenproduktionssystem generiert zusätzliche Einkommen, zusätzliche Nachfrage und neue Innovationen. Man kann in den 30 Jahren (für die USA waren es 40 Jahre) fast von einer *Explosion* der Einkommen, des Konsums und der Ausbreitung einer neuen Produktions-

und Lebensweise sprechen. Man sieht aber, dass es nicht die Kapitalverwertung als solche, sondern eine spezielle Variante, eine historisch erstmalige Kombination von Kapitalverwertung und Lebensweise der Arbeiterbevölkerung war, auf denen die Wirtschaftswunder der Nachkriegszeit beruhten – und die keine spezifisch deutsche Errungenschaft waren.

Dieses Regime wirtschaftlicher Entwicklung führte zu ganz bestimmten Selektionsrichtungen der Innovationen:

a. Ausweitung der Palette von in Massenproduktion hergestellten Konsumgütern, insbesondere technischen Konsumgütern (Auto, Haushaltsgeräte, Unterhaltungstechnik), aber auch von in Massenproduktion hergestellten verarbeiteten Nahrungsmitteln.
b. Reduzierung der Kosten der Konsumgüter durch Mechanisierung, Automatisierung, Standardisierung.
c. Ausdehnung der Massenmärkte, darunter auch der Weltmärkte, zu Lasten regionaler Produkte und Kreisläufe. Aufbau und Expansion eines auf Kostensenkung orientierten Transportsystems.
d. Entwicklung einer Produktionsmittelindustrie, die auf spezialisierte Anlagen mit hoher Produktivität in ihrer Anwendung gerichtet war. Die Kosten der Einzelanlage waren eher hoch, wichtig ist, dass die Kosten pro Stück in der Anwendung gesenkt wurden. Es entstand also eine eher sehr differenzierte und spezialisierte Produktionsmittelindustrie, die sich in weiten Teilen gerade nicht nach dem Paradigma der Massenproduktion, sondern komplementär dazu entwickelte.
e. Das ganze System war (und ist zum Teil nach wie vor) auf die *Steigerung der Arbeitsproduktivität* gerichtet, diese ist in der Regulation mit sich selbst rückgekoppelt und daher die bestimmende Größe, während die Ressourceneffizienz, also der Verbrauch von Energie, Rohstoffen und Deponien (für Abprodukte Abgas, Müll, Abraum) kein rückgekoppeltes Selektionskriterium war. Solange die Kosten dafür konstant bleiben (sie sinken in der Regel nicht, weil die Skaleneffekte der Massenproduktion hier nicht vorhanden oder sogar negativ waren und sind), bleibt die Ressourceneffizienz konstant. Sie begann erst nach den Ölkrisen der 1970er Jahre mit den steigenden Energiepreisen sich langsam zu verbessern, erreichte aber nicht die Steigerungsrate der Arbeitsproduktivität.

Steigende Arbeitsproduktivität bei zurückbleibender Ressourcenproduktivität charakterisiert das Produktionsregime, sie bestimmen die Selektionsrichtungen der Innovationen.

Erosion und Demontage des Teilhabekapitalismus

In den 1970er und 1980er Jahren wurden die Grenzen dieses Regimes wirtschaftlicher Entwicklung erkennbar.

a. Die zurückbleibende Ressourceneffizienz führte dazu, dass die Umweltressourcen nach und nach erschöpft ausgeschöpft und erschöpft wurden, insbesondere die Energieressourcen und die Deponien für Abgase und Abprodukte sowie die Belastung der Umwelt mit Schadstoffen. Rohstoffe, Energie und Deponien wurden teurer. Das erste große Signal waren die Ölkrisen der 1970er Jahre, die allerdings durch politischen Druck auf die ölexportierenden Länder in den 1980er Jahren zeitweilig unter Kontrolle gebracht werden konnten. Die zweite Welle dieses Problems waren der saure Regen und das Waldsterben. Auch hier gelang es in den 1980er und 1990er Jahren, durch entsprechende technische Lösungen Abhilfe zu schaffen – in Deutschland mit der Großfeuerungsanlagenverordnung, in den USA durch den Handel mit

Emissionszertifikaten für Versauerungsgase. Die dritte große Welle ist durch den Klimawandel und die CO_2-Emissionen in Gang gekommen, eine Lösung steht noch aus. Neben diesen drei großen globalen umweltpolitischen Problemen gibt es viele weitere: Wasser und Abwasser, Müll, Mülltrennung, Müllverbrennung, Lärm, Feinstaub, Belastung von Lebensmitteln mit Pestiziden usw. usf. Das Umweltproblem stellt die Massenproduktionsökonomie seit den 1980er Jahren massiv und zunehmend in Frage. Dies blieb nicht ohne Wirkungen auf die Produktionsdynamik dieses Entwicklungsregimes. Einerseits verteuerten sich Rohstoffe und Energie und die Kosten für Entsorgung und Umweltschutz nehmen zu. Zum anderen werden die Perspektiven langfristig angelegter Investitionsstrategien unsicher.

b. *Massenkonsum und Lebenswelt* geraten in zunehmenden Widerspruch. Mit den steigenden Löhnen wurde schon in den 1950er Jahren das einfache Reproduktionsniveau der Bevölkerungsmehrheit, also das, was eine Arbeiterfamilie zum laufenden Lebensunterhalt, zur Erziehung und für den Lebensstart der Kinder benötigten, überschritten. Es entstand ein *disponibler* Einkommensanteil, dessen Verwendung nicht mehr durch für die laufende Reproduktion erforderliche Güter bestimmt ist. Erstmalig in der Geschichte des Kapitalismus entsteht für große Teile der arbeitenden Bevölkerung ein *nicht überwiegend reproduktiv determiniertes Einkommen*, das für *freie Entwicklung der Individuen* disponiert werden *könnte*. In den ersten Jahren wird dies schlicht zur Erweiterung des Massenkonsums genutzt. Beispielsweise kommen zur einfachen Reproduktion des Lebens regelmäßige Urlaubsreisen, zunehmend Fern- und Flugreisen hinzu, es entsteht eine den Luxus der Reichen imitierende (aber auf Skaleneffekte zur Verbilligung setzende) Konsum- und Ferienkultur. Seit den 1970er Jahren aber wachsen auch die Kritik am Konsumismus und die Suche nach Alternativen, mit denen ein höheres Maß an Befriedigung durch Chancen für Persönlichkeitsentwicklung, disponible Zeit und neue Lebensweisen erreicht werden könnte. Dies weist auf eine zunehmende Differenz zwischen der Teilhabe durch Massenkonsum und der lebensweltlichen Kommunikation hin, die tendenziell zu sich verändernden Selektionskriterien drängt. Auch diese Differenz stört den Reproduktionszusammenhang des Teilhabekapitalismus. Allerdings wird diese Tendenz durch die nach 1980 zunehmende Ungleichheit und das Sinken des Einkommensniveaus im unteren und mittleren Bereich teilweise wieder aufgehoben.

Das Umweltproblem und die Lebenswelt sind es m.E., die zur Erosion des Teilhabekapitalismus seit den 1970er Jahren geführt haben. Diese *Erosion* lässt sich an abnehmenden Steigerungsraten der Produktivität nachweisen. Seit den 1980er Jahren kommt es als Reaktion darauf zu einer *Demontage* der Regulation des Teilhabekapitalismus. Sie beginnt mit politischen Interventionen, den Thatcherismus und die Reaganomics. In Deutschland erfolgte diese Richtungsänderung in den 1980er und 1990er Jahren zunächst langsam und zögerlich, aber seit der Agenda 2010 massiv und beschleunigt. Diese Wende in den Kapitalverwertungsstrategien hat drei zentrale Komponenten:

a. Auflösung der Kopplung von Produktivität und Löhnen, steigende Gewinne zu Lasten der Löhne durch steigende Arbeitslosigkeit, Lohnmoderation und Sozialabbau.
b. Standortkonkurrenz zwischen Volkswirtschaften, insbesondere durch Steuersenkung und Deregulierung.
c. Öffnung neuer Möglichkeiten für die Umverteilung von Gewinnen durch Deregulierung der Finanzmärkte.

Diese Strategie der Bearbeitung der Krisen des Teilhabekapitalismus zielt nicht auf Lösungen der ursächlichen Probleme, sondern auf Kompensation zu Lasten Dritter, zu Lasten der Arbeitnehmer, zu Lasten der nichtarbeitenden Bevölkerung, zu Lasten kleinerer Unternehmen und anderer Volkswirtschaften. Die Umverteilung begünstigt Finanzunternehmen und belastet die sogenannte Realwirt-

schaft. Inzwischen ist der Funktionsmechanismus des Teilhabekapitalismus global weitgehend zerstört, ohne dass ein langfristig funktionsfähiges Regulationsregime aufgebaut worden wäre. Umverteilung ist immer nur nützlich für einzelne Interessengruppen, verschlechtert aber die Entwicklungsfähigkeit des Ganzen. Das Prinzip der Wettbewerbsfähigkeit tritt an die Stelle des Konzepts komparativer Vorteile im Welthandel.

Bedingungen für eine Restabilisierung der wirtschaftlichen Entwicklung zu Beginn des 21. Jahrhunderts können nicht durch Wiederherstellung der Funktionsweise des Teilhabekapitalismus geschaffen werden, auch wenn bestimmte Komponenten davon durchaus auch in einem reorganisierten Regulationssystem eine Rolle spielen könnten. Beispielsweise müssen ausgeglichene Zahlungsbilanzen, Spekulation begrenzende Finanzmärkte und eine Kopplung von Produktivität, Einkommen, Konsum und Investitionen wiederhergestellt werden. Damit aber ist noch nicht gesetzt, auf welche Weise und mit welchen strukturellen Innovationen des Wirtschaftssystems dies erreicht werden kann.

Grundsätzlich ist es nicht möglich, die Komponenten eines neu entstehenden Regimes wirtschaftlicher Entwicklung deterministisch aus dem alten Regime oder aus der Krise des alten Regulationssystems abzuleiten. Transformationen erfolgen durch Herausbildung *neuer* Rückkopplungen des Regulationssystems und die anschließende Reorganisation der bisherigen entlang des neu entstandenen Prinzips. Man kann nur sagen, dass dabei die Grenzen des alten Regimes überwunden und die Krise durch eine neue Dynamik abgelöst werden müssen. Das bedeutet aber nur: Die ökologischen Grenzen des bisherigen Entwicklungstyps müssen überwunden und Entwicklungsmöglichkeiten für neue, Sinn ermöglichende Lebensweisen entstehen. Wie, mit welchen neuen Entwicklungsrichtungen, welchen Instrumenten und welchen regulativen Rückkopplungen das Wirtschaftssystem einen solchen neuen Entwicklungspfad einschlagen könnte, ist daraus nicht ableitbar, das muss in der Krise, in der Auseinandersetzung erfunden und erprobt werden. Allerdings ist die Auseinandersetzung nun schon mehr als 30 Jahre alt und es sind Ansatzpunkte erkennbar, wenn auch kein Durchbruch:

a. Die wichtigste Komponente ist der *umweltkompatible* Umbau des Produktionssystems einschließlich der Konsumtion. Das bedeutet, dass grundsätzlich alle Produktionsverfahren und technischen Systeme so mit den Prozessen der äußeren Natur verbunden werden müssen, dass deren Selbstreproduktion nicht untergraben wird und endliche Ressourcen durch industrielle Stoffkreisläufe bewahrt werden. Neben der Umstellung auf erneuerbare Energien und Stoffstrommanagement bedeutet das eigentlich, alle technologische Verfahren grundlegend zu überarbeiten, eine Aufgabe für mehrere Generationen, die heute mit einer konsequenten Energiewende in Europa und global beginnen müsste – einer mehrgleisig angelegten Energiewende, denn wir wissen heute noch nicht genau, welche Technologien und Strukturen sich am Ende bewähren werden. Voraussetzung dafür wäre eine Reorganisation des Regulationssystems so, dass Innovationen mit positiver Wirkung auf Ressourceneffizienz und auf die Umweltkompatibilität positiv selektiert werden. Das Verfahren der Generierung und Selektion von Innovationen müsste sich entsprechend ändern. Die Arbeitsproduktivität würde dann zu einem weiter relevanten, aber sekundären Selektionskriterium.
   Die Instrumente dafür sind in der Diskussion, aber Ordnungspolitik und staatliche Eingriffe werden nicht reichen, entscheidend ist, dass die Nutzung ökologischer Ressourcen einen echten Preis bekommt und die Reproduktion umweltkompatibler Ressourcen durch die Preisbildung kostendeckend vergütet wird. Der ökologische Kreislauf muss sich im Bilanzierungs- und Buchungssystem der Wirtschaft niederschlagen, nicht nur in äußeren rechtlichen und ordnungspolitischen Regeln. Einen Vorschlag dazu siehe Land 1994.
b. Weitgehend unklar ist, welche neuen Lebensweisen mit einem großen und sich mit der Produktivitätssteigerung weiter vergrößernden disponiblen Einkommensanteil und zugleich mit sinkendem Ressourcenverbrauch und umweltkompatiblen Verfahren zusammenpassen. Man

kann auf Bildung, Kultur und Dienstleistungen verweisen, was aber wirklich entstehen könnte, liegt in einer noch weitgehend ungewissen Zukunft.

c. Eine formelle Bedingung ist die Wiederherstellung einer produktivitätsorientierten Einkommensentwicklung, die aber nur zusammen mit der Qualitätsänderung (b) funktionieren würde.
d. Schließlich ist die Re-Regulation der Finanzmärkte und der Wechselkurse zu nennen, und zwar derart, dass die für Innovationen notwendige Kreditschöpfung funktioniert, aber spekulative Verzerrung der Selektion weitgehend ausgeschlossen wird.
e. Weitere Komponenten, darunter solche, die wir noch nicht mal ahnen.

Die Entstehung des Teilhabekapitalismus war eine Transformation, die durch die Weltwirtschaftskrise 1929 und die daran anschließende, bis 1936 andauernde Depression ausgelöst wurde. Die damalige Entwicklung zeigte deutlich, dass die internen Funktionsmechanismen des Wirtschaftssystems, „der Markt" allein keinen Pfad aus dieser Depression fanden. Die Funktionsweise führte in eine Sackgasse, verbunden mit zunehmender Schrumpfung, wie sie für Bilanzrezessionen typisch sind (vgl. Koo a.a.O.). Erst politische Interventionen durch starke soziale Bewegungen können den Teufelskreis einer solchen Depression durchbrechen. Das wirklich Entscheidende aber ist, dass dabei ein *neuer* Pfad, eine neue Entwicklungsrichtung eingeschlagen werden muss. Dies geht nur, wenn neue regulative Rückkopplungen im Wirtschaftssystem entstehen, die zu neuen Selektionsrichtungen der Technik, Technologie, der Organisation, der Konsumtionsweisen usw. führen.

Das Beispiel New Deal zeigt, dass darüber vorab keine Aussagen möglich sind. Welche Maßnahmen des New Deal für den Take off einer neuen Dynamik entscheidend war, ist bis heute umstritten. Ich denke, es war die Kombination der Stärkung der Arbeitnehmer und der Gewerkschaften in Kombination mit der Kriegsvorbereitung und einem kreditfinanzierten Infrastrukturprogramm, der damit verbundenen Verknappung von Arbeitskräften. Dies hat zu steigenden Löhnen und einem Konsumboom geführt, der den gesamten Krieg und die anschließende Nachkriegszeit anhielt und den neuen Entwicklungspfad generierte. Ganz wichtig, wenn auch kontingent, scheint dabei, dass durch den 2. Weltkrieg die vorher gewaltige Schwelle für die Vergrößerung der Staatsverschuldung und die Kreditschöpfung weggeräumt wurde. Unter Kriegsbedingungen konnte und musste die Ausweitung der Staatsschuld gesellschaftlich akzeptiert werden, den Vertretern der Sparpolitik war der Wind aus den Segeln genommen. Man muss aber klar feststellen, dass die Entstehung eines neuen Regulationssystems nicht die Umsetzung intendierter Pläne irgendwelcher Politiker oder sozialer Bewegungen war, sondern eine echte evolutionäre Neuschöpfung, die nur gelingen kann, wenn soziale Bewegungen Suchprozesse durchsetzen, Experimente und Neuerungen ermöglichen und nicht nur bestehende Interessen ins Spiel gebracht und Macht umverteilt werden. Auch Keynes hatte den Plan des Teilhabekapitalismus nicht im Kopf, er trug zunächst nur zum Verständnis der Probleme bei und hat anschließend einen Teil der erfolgreichen Maßnahmen des New Deal zu einer neuen Wirtschaftstheorie weiterentwickelt. Der neue Entwicklungspfad war ein Evolutionsergebnis, das keiner der „Newdealer" (Galbraith 1995: 116 ff) vorhergeahnt hat und das in der Krise zwar entstand, aber nicht in ihr angelegt, sondern aus ihr durch Evolution erzeugt werden musste. Gleiches dürfte auch heute gelten, wenn es um die Frage geht, ob aus der Krise des Teilhabekapitalismus ein neues Regime wirtschaftlicher Entwicklung entstehen könnte. Allerdings ist die Zeit dafür äußerst knapp und Erfolg eher unwahrscheinlich.

Galbraith über den New Deal:

„Ein Vertreter der Handelskammer (…) fand, dass ähnliche Maßnahmen den Niedergang des Römischen Reichs verursacht hätten. In Wahrheit aber dürfte es schwer fallen, eine Maßnahme zu nennen, die mehr dazu beigetragen hat, die Zukunft des Kapitalismus zu sichern."

„Die notwendigen Gesetze wurden 1935 verabschiedet. Sie waren damit dem weltweit größten Angriff auf das orthodoxe ökonomische Denken [gemeint ist das Erscheinen von Keynes' *General Theory, R.L.*] (…) um ein Jahr voraus. Weder die Wirtschaftspolitik noch die Volkswirtschaftslehre würde jemals wieder die gleiche sein wie vorher. Niemand, der diesen Umschwung gesehen und erlebt hat, hat jemals dieses Leuchten vergessen. Wir haben der Schöpfung beigewohnt."

(Galbraith 1995: 116f.)

Literatur

Beckenbach, Frank, Diefenbacher, Hans (Hg.) (1994): Zwischen Entropie und Selbstorganisation. Perspektiven einer ökologischen Ökonomie. Metropolis-Verlag, Marburg

Beurton, Peter (1990): Werkzeugproduktion im Tierreich und menschliche Werkzeugproduktion. Deutsche Zeitschrift für Philosophie 38 (1990) 1168-1182. Zitiert nach Marxistische Blätter 44(2006)3

Binswanger, Mathias (1994): Das Entropiegesetz als Grundlage einer ökologischen Ökonomie. In: Beckenbach 1994, S. 155 ff.

Blackmore, Susan (2000): Die Macht der Meme oder: Die Evolution von Kultur und Geist. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin.

Brüll, Ludger; Pallaske, Ulrich; Loosen, Roland: Evolutionsverfahren und ihre Anwendung in der industriellen Praxis. In: Chemie, Ingenieur Technik 70(2004)9 S. 1128-1129

Busch, Ulrich (2014): Die Innovationstheorie von Joseph Alois Schumpeter – Impulse für die Gegenwart. In: Banse, Gerhard; Grimmeiss, Hermann: Wissenschaft – Innovation – Technologie. Trafo Wissenschaftsverlag, Berlin

Busch, Ulrich; Land, Rainer (2012): Teilhabekapitalismus. Aufstieg und Niedergang eines Regimes wirtschaftlicher Entwicklung am Fall Deutschland 1950 bis 2010. Ein Arbeitsbuch. BoD – Books on Demand, Norderstedt.

Cerman, Markus, Steffelbauer, Ilja, Tost, Sven (Hg.) (2008): Agrarrevolutionen. Die Verhältnisse in der Landwirtschaft vom Neolithikum zur Globalisierung. StudienVerlag, Innsbruck, Wien, Bozen.

Chomsky, Noam: Vgl. dazu den Wikipedia-Artikel: http://de.wikipedia.org/wiki/Noam_Chomsky. 27.11.2014, 8:23

Cloak, F. Ted (1975): Is a cultural ethology possible? Human Ecology 3: 161-182. Als PDF siehe auch http://www.tedcloak.com/Bibliography.html, 27.11.2014, 9:01

Dawkins (1976): *Das egoistische Gen*. 4. Überarbeitete Auflage, Rowohlt Reinbeck bei Hamburg 2002.

Diamond, Jarek (2006b): Kollaps. Warum Gesellschaften überleben oder untergehen. Fischer, Frankfurt am Main.

Diamond, Jarek (2007): Arm und Reich. Die Schicksale menschlicher Gesellschaften. Fischer, Frankfurt am Main.

Diamond, Jarek (2012): Vermächtnis. Was wir von traditionellen Gesellschaften lernen können. Fischer, Frankfurt am Main.

Ebeling, Werner (1994): Selbstorganisation und Entropie in ökologischen und ökonomischen Prozessen. In: Beckenbach 1994, S. 29 ff.

Erwägen Wissen Ethik: , Heft 15(2004)1

Galbraith, John Kenneth (1995): Die Geschichte der Wirtschaft im 20. Jahrhundert. Hamburg

Hegel, Georg Wilhelm Friedrich (1975): Wissenschaft der Logik, Zweiter Teil. Akademie Verlag, Berlin, Reprint der Ausgabe von 1934.

Flassbeck, Heiner (2014): Rohstoffspekulation – eine Befragung von Foodwatch bestätigt unsere Position. 10. Juli 2014. http://www.flassbeck-economics.de/rohstoffspekulation-eine-befragung-von-foodwatch-bestaetigt-unsere-position/

Hilferding, Rudolf (1910): Das Finanzkapital. Eine Studie über die jüngste Entwicklung des Kapitalismus. Unveränd. Nachdruck 1947, Dietz Nachf. Berlin

Hinterberger, Friedrich (1994): (Ko?)Evolution von Natur, Kultur und Wirtschaft. Einige Modelltheoretische Überlegungen. In: Beckenbach 1994, S. 317 ff.

Keller, Rudi (2014): Sprachwandel. A. Francke Verlag Tübingen. Diamond, Jarek (2006a): Der dritte Schimpanse. Evolution und Zukunft des Menschen. Fischer, Frankfurt am Main.

Kocka, Jürgen (2014): Geschichte des Kapitalismus. C.H. Beck, München.

Koo, Richard (2013): Bilanzrezession und die globale Wirtschaftskrise. In: Heiner Flassbeck, Paul Davidson, James K. Galbraith, Richard Koo, Jayati Ghosh (2013): Handelt jetzt! Das globale Manifest zur Rettung der Wirtschaft, Westend, Frankfurt am Main.

Krause, Detlef (2005): Luhmann-Lexikon. 4.Aufl., Lucius & Lucius, Stuttgart.

Krüger, Hans-Peter (1999): Zwischen Lachen und Weinen. Band 1: Das Spektrum menschlicher Phänomene. Akademie Verlag, Berlin.

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 uns 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 Entwicklungspfades. In Berliner Debatte Initial 6/1996

Land, Rainer (2009): Schumpeter und der New Deal. In: Berliner Debatte Initial 20(2009)4, S. 49-61.

Rainer Land (2010): Moderner Sozialismus als Evolutionstheorie. Mit einem Kommentar von Michael Brie und Dieter klein: Sozialistische Kapitalverwertungsmaschine. In: Luxemburg 2/2010 S. 83-95 http://www.zeitschrift-luxemburg.de

Land Rainer (2013): Freiheit als individuelle Autonomie. Die „Kritik der ökonomischen Vernunft“ evolutionstheoretisch gewendet. In: Berliner Debatte Initial 24(2013)4, S. …

Land, Rainer (2014a): Kann man Entwicklung messen? Sraffas „Warenproduktion mittels Waren“ im Rückblick. In: Berliner Debatte Initial 25(2014)1, S. ...

Land, Rainer: (2014b): Es hätte auch gut werden können! Überlegungen zur Revision des „Verhältnisses von bürgerlicher Gesellschaft und Staat“ im Konzept des „Modernen Sozialismus“. Anlässlich der Abschiedsvorlesung von Rosemarie Will. Im Erscheinen, Angaben siehe www.rla-texte.de

Land, Rainer; Willisch, Andreas (2002): Transformation des Produktionsmodells der Agrarwirtschaft. Die Anwendung eines industriesoziologischen Konzepts in der Agrarsoziologie. In: Hinners-Tobrägel, Ludger (Hg.): Tagung Landwirtschaftliche Unternehmen in der Transformation, Halle, Saale. Wiss.-Verlag Vauk, Kiel.

Laitko, Hubert (1979): Wissenschaft als Allgemeine Arbeit. Zur Begrifflichen Grundlegung der Wissenschaftswissenschaften. Akademie-Verlag, Berlin.

Luhmann, Niklas (1998): Gesellschaft der Gesellschaft. Band 1 und 2. Suhrkamp, Frankfurt am Main.

Luxemburg, Rosa (1972): Die Akkumulation des Kapitals. Ein Beitrag zur ökonomischen Erklärung des Imperialismus. In: Gesammelte Werke, Bd. 5,Dietz, Berlin.

MEW: Marx Engels Werke. Marx, Karl; Engels, Friedrich: Werke. Dietz Verlag Berlin 1956 bis 1990, seit 1989 herausgegeben von der Rosa Luxemburg Stiftung im Karl Dietz Verlag Berlin. Hier zitiert Bd. 23: Das Kapital. Bd. 42: Ökonomische Manuskripte 1857/1858

Maus, Marcel (1968): Die Gabe. Die Form und Funktion des Austauschs in archaischen Gesellschaften. Suhrkamp, Frankfurt am Main, Nachdruck 1990.

Maus, Marcel (1990): Die Gabe. Die Form und Funktion des Austauschs in archaischen Gesellschaften. Suhrkamp, Frankfurt am Main 1990.

Metzinger, Thomas (2009): Der Ego-Tunnel. Eine neue Philosophie des Selbst: von der Hirnforschung zur Bewusstseinsethik. Berlin Verlag.

Roth, Roland; Rucht, Dieter (2008): Die sozialen Bewegungen in Deutschland seit 1945. Ein Handbuch. Campus, Frankfurt am Main/New York.

Ruben, Peter (1988): Produktivkraft und Produktivität in ökonomischen Maßarten. In: Deutsche Zeitschrift für Philosophie 36(1988)3, S. 241-250.

Ruben, Peter (1997): Vom Problem der ökonomischen Messung und seiner möglichen Lösung. In: F. u. G. Quaas (Hg): Elemente zur Kritik der Werttheorie. Peter Lang, Frankfurt am Main.

Ruben, Peter (1976): Wissenschaft als allgemeine Arbeit. In SOPO 36, H.2 S. 7-40. Veröffentlicht auch unter http://www.peter-ruben.de/schriften/Grundlagen/Ruben%20-%20Wissenschaft%20als%20allgemeine%20Arbeit.pdf 8.12.2014 5:54

Ruben, Peter; Warnke, Camilla (1979): Arbeit-Telosrealisation oder Selbsterzeugung der menschlichen Gattung? In: Deutsche Zeitschrift für Philosophie 27(1979)1, S. 20-30.

Sarasin, Philipp; Sommer, Marianne (Hg.) (2010): Evolution. Ein interdisziplinäres Handbuch. Verlag J.B. Metzler, Stuttgart, Weimar.

Schneiter, Fritz (1970): Agrargeschichte der Brandwirtschaft. Im Selbstverlag der Historischen Landeskommission für Steiermark, Gratz 1970 (inbs. S. 8-16, 47-127 und 154-158

Schulmeister, Stephan (2010): Mitten in der großen Krise - ein "New Deal" für Europa. Picus-Verlag, Wien.

Schumpeter Joseph A. (1908): Das Wesen und der Hauptinhalt der theoretischen Nationalökonomie. 3. Unveränderte Auflage Duncker & Humblot, Berlin 1998.

Schumpeter Joseph A. (1912): Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung. Nachdruck der 1. Auflage, Duncker & Humblot, Berlin 2006.

Schumpeter Joseph A. (1932): Entwicklung. [Eine Festgabe für Emil Lederer] Veröffentlicht von Hans Ulrich Esslinger und Ulrich Hedtke, Berlin 2002. http://www.schumpeter.info/Edition-Entwicklung.htm

Schumpeter Joseph A. (1961): Konjunkturzyklen. Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen, New York und London [engl.] 1939.

Sraffa, Piero (1969): Warenproduktion mittels Waren. Edition suhrkamp, Frankfurt am Main 1976.

Wagner, Adolf (2012): Evalutorische Makroökonomik. Innovative Modifikation zur Stadardökonomik. Ein erster Versuch. Metropolis-Verlag, Marburg

Waldner, Wolfgang (2013 und 2014): Keynes in einem Satz. Und weitere Beiträge auf flassbeck-economics. http://www.flassbeck-economics.de/author/wolfgang-waldner/ 24.11.2014 13:14

Wegener, Franz (2009): Memetik. Der Krieg des neuen Replikators gegen den Menschen. KFVR, Gladbeck 2009.

Witt, Ulrich (2004): Beharrung und Wandel – ist wirtschaftliche Evolution Theoriefähig? Diskussionseinheit mit Kritiken. In: Erwägen, a.a.O.

Wuketits, Franz M. (1988): Evolutionstheorien. Historische Voraussetzungen, Positionen, kritik. Wissenschaftliche Buchgesellschaft Darmstadt

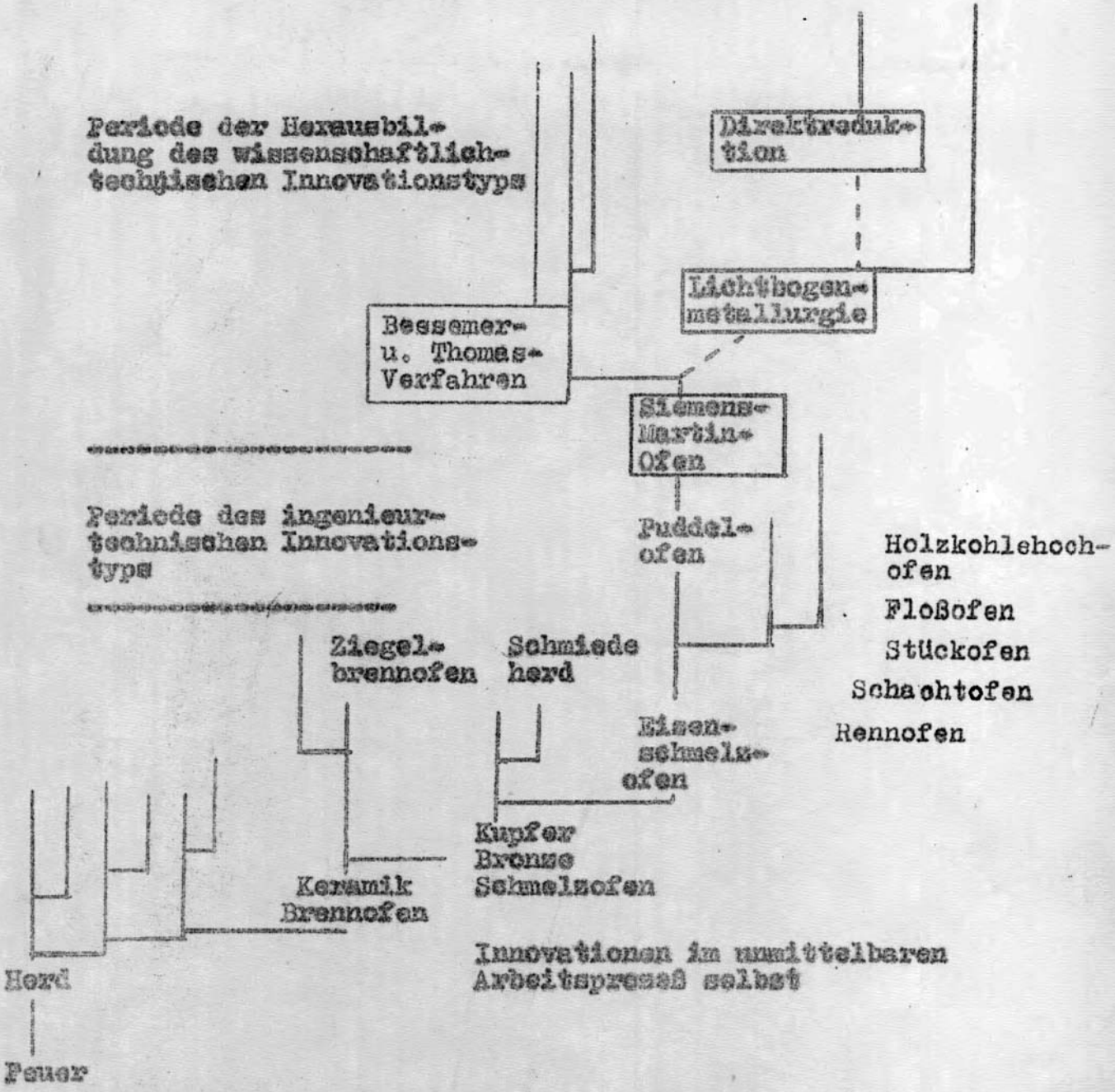
Zwei Seiten aus meiner Dissertation von 1984:

Anlage II: der Stammbaum der Eisenmetallurgie

S 104: historische Typen der Produktivkräfte und das Objekt, die jeweils angeeignete Natur.

Anlage II

Modell für die innere Logik in der Abfolge von Innovationen im Bereich der Eisenmetallurgie (stark vereinfacht)



Innovationenprozesse vor der Herausbildung des ingenieurtechnischen Innovationstyps sind Prozesse der Herausbildung eines neuen Arbeitsmittels aus einem alten durch Funktionswechsel im Arbeitsprozeß selbst.

Dasselbe Prinzip liegt auch dem ingenieurtechnischen Innovationstyp zugrunde, nur daß hier der Innovationsprozeß vom unmittelbaren Produktionsprozeß räumlich und zeitlich getrennt ist.

Innovationen vom Typ des wiss.-techn. Innovationstyps entstehen nicht mehr unmittelbar durch Funktionswechsel aus vorausgesetzten Arbeitsmitteln.

2.3. Historische Typen der Produktivkräfte und die Herausbildung eines neuen geschichtlichen Typs der Produktivkräfte

Auf der Grundlage des im vorangegangenen Abschnitt dargestellten Ansatzes zur inneren Logik der Produktivkraftentwicklung ist es möglich, geschichtliche Typen der Produktivkräfte zu bestimmen. Das Unterscheidungskriterium für diese Typen ist ihre innere Logik, als konkrete Produktivkraftsysteme können sie (in Grenzen) in verschiedenen Produktionsweisen in verschiedener sozialökonomisch bestimmter Gestalt verwirklicht sein.
Der Abfolge dieser geschichtlichen Typen der Produktivkräfte liegt ein technischer Fortschritt im Sinne der S.98 gegebenen Definition zugrunde, es kommt von Typ zu Typ zu einer qualitativen Erweiterung der Aneignung der äußeren Natur. Dabei wird ein prinzipiell neuer Bereich der äußeren Naturprozesse technisch angeeignet, es tritt eine ganze Klasse qualitativ neuer technischer Wirkprinzipien auf. Es ist jeweils ein anderer Teil der äußeren Natur Objekt des Produktionsprozesses, daraus folgen letztlich andere Notwendigkeiten für die Strukturen der Produktivkräfte auf den einzelnen Ebenen und damit für die Produktionsverhältnisse, über die diese Strukturen gebildet und reproduziert werden.
Jeder dieser Produktivkrafttypen hat seiner inneren Logik nach eine andere optimale Entwicklungstendenz, daraus ergibt sich, daß jeweils nur ganz bestimmte sozialökonomische Triebkräfte mit dieser Entwicklungstendenz übereinstimmen und zu einer progressiven Entfaltung des jeweiligen Typs der Produktivkräfte führen können.

Der erste geschichtliche Typ der Produktivkräfte ist die Aneignung vorgefundener komplexer Naturprozesse als Ganzer. Er ist die materielle Grundlage aller auf landwirtschaftlicher Produktion als dem primären Produktionszweig beruhenden vorkapitalistischen Produktionsweisen. Die Spezifik der Naturaneignung besteht hier darin, daß das vorgefundene ökologische System der äußeren Natur als Ganzes zum Mittel der menschlichen Produktion wird, also der gesamte Prozeß, der Boden, pflanzliche und tierische Organismen, Luft, Licht usw. einschließt. Der vorgefundene Naturkreislauf ist Objekt der Aneignung durch den Menschen. "Die Hauptobjektive Bedingung der Arbeit erscheint nicht selbst als Produkt der Arbeit, sondern findet sich vor als Natur..."[193]