

Rainer Land

Evolution als notwendiger Bestandteil von Theorien sozialen Wandels und sozialer Entwicklung

Inhaltsverzeichnis

1. Reproduktion und Erhaltung, Funktionalität und Veränderung, Entwicklung als Kumulation funktionaler Veränderungen	3
2. Der Ausgangspunkt sozioökonomischer Evolution.....	7
Evolution von Werkzeugproduktion und Sprache	
3. Programmgesteuerte Kopienproduktion	9
Differenz zwischen Reproduktion und Evolution, Transformation	
Mit einer evolutorischen Interpretation der Entwicklung der Pflüge	
4. Selektionsverfahren.....	11
Bewusstes Handeln versus Selektionsverfahren?	
5. Koevolution	15
Mit einer evolutorischen Interpretation der Entstehung der frühmittelalterlichen fränkischen Agrargesellschaft durch Koevolution	
6. Bemerkung zu Luhmanns Systemtheorie.....	21
7. Determinismus und Evolution.....	27
1. Kausaler und probabilistischer Determinismus in der physikalischen Mechanik und Quantenmechanik.....	29
2. Thermodynamischer Determinismus	30
3. System und determinierte Umwelt in der biologischen und der sozioökonomischen Evolution.....	32
4. Determinismus und Evolution	35
Mit einer evolutorischen Interpretation der Entstehung des New Deal nach der Weltwirtschaftskrise von 1929 zwischen 1934 und 1944	
Literatur	41

Am Ende der ersten Diskussionsveranstaltung „Evolution als Modell“ wurde eine grundsätzliche Frage gestellt: „Was soll eigentlich der ‚Mehrwert‘ einer evolutorischen Theorie sein, was erklärt diese, was nicht schon andere Theorien sozialen Wandels oder gesellschaftlicher Entwicklung auch erklären?“

Die Frage bezog sich zwar auf Luhmanns systemtheoretisches Konzept, auf den speziellen Wert von Luhmanns Systemtheorie wird am Ende des Textes auch einzugehen sein. Aber nehmen wir die Frage erst mal allgemein: Braucht die Sozialwissenschaft evolutorische Modelle? Wozu?

Meine Gegenthese zu der in der aufgeworfenen Frage unterstellten Nutzlosigkeitshypothese lautet dezidiert:

Evolutorische Modelle bieten die einzige wissenschaftliche Erklärung für Entwicklungen menschlicher Gesellschaften. Es gibt *keine* andere Theorie, die erklären könnte, wie es zu funktionalen Veränderungen und funktionalen Verbesserungen (in einem noch zu erklärenden Sinne von Funktionalität) und insbesondere wie es zur Kumulation derartiger Veränderungen, zu Entwicklung von Gesellschaften kommt.

Dass evolutorische Modelle die einzige rationale Erklärung sind, bedeutet nicht, dass es eine in sich geschlossene gesellschaftliche Evolutionstheorie gibt, die alles erklärt, sondern dass in die vielen verschiedenen Theorien, die gesellschaftliche Entwicklung in Teilbereichen bzw. Teilsystemen mehr oder weniger stringent und überzeugend darstellen, immer evolutorische Modelle eingebaut werden müssen, wenn Entwicklung erklärt werden soll.¹

Dies betrifft beispielsweise Theorien wirtschaftlicher Entwicklung,² Theorien kulturellen, sozialstrukturellen Wandels, Theorien über die Entwicklung politischer Systeme, Rechtssysteme usw. (Vgl. Sarasin u.a. 203 ff). Auch historische Wissenschaften benötigen den Rückgriff auf evolutorische Erklärungen, wenn Trends oder Umbrüche nicht nur beschrieben, sondern hinsichtlich ihrer Funktionalität in einem gesellschaftlichen Entwicklungsprozess erklärt werden sollen. Das gilt insbesondere für die Erklärung von Pfadwechseln.

Immer dann, wenn neue und funktionale und zweckmäßige Veränderungen gesellschaftlicher Prozesse zu erklären sind, müssen explizit oder implizit evolutorische Modelle in die entsprechenden Entwicklungstheorien eingebaut werden. Soweit die im Folgenden zu beweisende und zu entfaltende These. Dazu werde ich im folgenden Abschnitt in drei Schritten vorgehen.

Der erste Teil ist wenig anschaulich und baut auf naturwissenschaftlichen Vorkenntnissen auf, die unter Gesellschaftswissenschaftlern nicht allgemein vorausgesetzt werden können. Die folgenden Abschnitte sind wieder greifbarer.

-
- 1 Auf die Ausnahme programmgesteuerter Entwicklung, die als Kopienproduktion verstanden werden muss, ist gesondert einzugehen. In den Sozialwissenschaften wird der Terminus Entwicklung doppelsinnig verstanden und oft uneindeutig angewendet. Als Entwicklung wird einerseits die Entstehung neuer, vorher nicht vorhandener Merkmale, Strukturen, Ideen bezeichnet, etwa die Entwicklung eines neuen Produkts, eines veränderten Rechtssystems, einer neuen Gesellschaftsordnung. In diesem Text nenne ich dies zur Unterscheidung EntwicklungN. Davon unterscheide ich EntwicklungK, die programmgesteuerte Kopienproduktion. Hier ist das Ergebnis immer durch das Original bzw. das vorausgesetzte Entwicklungsprogramm vorgegeben, wird also nicht erst durch die und in der Entwicklung erzeugt. Siehe auch 3. Programmgesteuerte Kopienproduktion.
 - 2 Wirtschaftliche Entwicklung im Sinne der von Schumpeter 1912 vorgelegten Theorie. Davon zu unterscheiden ist wirtschaftliche Entwicklung im Sinne der nachholenden Entwicklung, wie sie in der Entwicklungsländerökonomie oder der Regionalökonomie behandelt wird. Hier gibt es zwei Modelle, einmal echt evolutorische (z.B. Aßmann), andererseits die verbreiteten Mainstreammodelle, die nachholende Entwicklung als Kopienproduktion betrachten.

1. Reproduktion und Erhaltung, Funktionalität und Veränderung, Entwicklung als Kumulation funktionaler Veränderungen

Unter evolutorischen Modellen verstehe ich Theorien, die Veränderung erklären durch das Zusammenwirken von unbestimmten³ Variationen, Rekombination der Variationen im System und Selektion rekombinierter Variationen nach ihrer funktionalen Wirkung im Systemzusammenhang. Dieser Zusammenhang liegt der darwinschen Evolutionstheorie zu Grunde, hier nur universell gewendet.

1. Erhaltung: Gesellschaften erhalten sich durch fortlaufende Reproduktion.

Gesellschaften werden aufgefasst als sich reproduzierende Systeme, die aus einer Vielzahl aneinander anschließender materieller Produktions- und Konsumtionsprozessen bestehen, eingeschlossen deren jeweilige Mittel (Produktionsmittel, Konsumtionsmittel⁴). Reproduktion bedeutet, dass die Vielzahl von materiellen, stofflichen und energetischen Prozessen so organisiert und kombiniert zusammenwirken, dass die Voraussetzungen jedes einzelnen Prozesses erhalten bleiben – einschließlich seiner Anschlüsse an andere Prozesse. Erhaltung ist Ergebnis laufender Reproduktion, fortlaufender Erzeugung von Kopien aller systemrelevanten Prozesse und Mittel.

2. Reproduktion erfolgt durch Aneignung eines bestimmten, für jede Produktionsweise speziellen Teils der äußeren Natur.

Viele Produktionsprozesse wirken mit bestimmten Produktionsmitteln auf die äußere Natur ein und setzen damit einen bestimmten Teil der Natur zu der Umwelt der jeweiligen Produktionsweise bzw. Gesellschaft. Die Gesamtheit aller Produktionsprozesse muss dabei so auf die äußere Natur einwirken, dass ein stofflicher und energetischer Reproduktionszusammenhang mit der Umwelt entsteht, der den für alle komplexen sich reproduzierenden Systeme erforderlichen Entropieexport⁵ sicherstellt.

3 Unbestimmt bedeutet: nicht präformiert, nicht präadaptiv, nicht programmgesteuert. Die Variationen sind immer unbestimmt in Bezug auf die spätere funktionale Veränderung. Variationen können nicht von vornherein adaptiv, funktional bzw. zweckmäßig sein. Man könnte diesen Satz ein universelles Lamarkismusverbot nennen (das unabhängig von der Weismann-Schranke gilt, die m.E. in gesellschaftlichen Evolutionszusammenhängen kein sinnvolles Analogon hat).

Ein allgemeineres Verbot lamarkistischer Modelle gründet auf der Prämisse, dass die Gegenwart nicht durch die Zukunft bestimmt werden kann, gegenwärtige Veränderungen also nicht durch die künftigen Folgen präformiert sein können. Spätere funktionale Veränderungen können nur durch Selektionen aus unbestimmten Variationen gefunden werden, sie können niemals präadaptiv sein oder als virtuell vorher existierend gedacht werden. Eine derartige Präformation kann nur idealistisch gedacht werden. Man stelle sich vor, dass eine Variation schon vor der Selektion und von vornherein funktional bzw. adaptiv wäre. Das würde bedeuten, dass auch die Veränderung vor der Veränderung schon durch die spätere Veränderung präadaptiert gewesen sein muss, also alle späteren Veränderungen virtuell schon im Ursprung enthalten waren, und zwar als funktional bestimmte, nicht nur im Sinne der Energieerhaltung. Eine derartige Präformation läuft darauf hinaus, dass eine unendlich bestimmte und differenzierte Idee aller Entwicklung vorausgeht. Tatsächlich wird hier nur die Kopienproduktion als Modell jedweder Evolution unterstellt, also Reproduktion hypostasiert, statt Reproduktion und Evolution zu unterscheiden. Nur Kopienproduktion ist präformiert, Evolution nicht.

4 Unter Konsumtionsmitteln oder auch Lebensmitteln werden alle Ressourcen zusammengefasst, die für die Erhaltung des Lebens der Individuen und deren Arbeitsfähigkeit erforderlich sind: Nahrung, Kleidung, Wohnung, Verkehr, Bildung, Infrastruktur. Eingeschlossen sind die Mittel für die heranwachsende nächste Generation.

5 Das wird hier vorausgesetzt und beruht auf Erkenntnissen der modernen Physik des 19. Jahrhunderts, insbesondere der Thermodynamik, die im 20. Jahrhundert gesichert und in der Physik dissipativer Strukturen fern vom thermodynamischen Gleichgewicht weiter ausdifferenziert wurden. Sie bilden die entscheidende naturwissenschaftliche Grundlage für das Verständnis der Reproduktionsprozesse in allen komplexen biologischen und sozioökonomischen Systemen sowie im Ökosystem der Erde. Ohne diese naturwissenschaftliche Grundlage kann gesellschaftliche Reproduktion m.E. weder verstanden noch vernünftig modelliert werden. Vgl. dazu Georgescu-Roegen 1999, Ebeling 1994, Binswanger 1994.

3. Der Reproduktion und die Anschlüsse aller Produktionsprozesse werden reguliert durch Kommunikationsprozesse.

Sie steuern die Kopienproduktion aller systemrelevanten Prozesse und regulieren die Anschlüsse der Produktionsprozesse aneinander.⁶ Reproduktion bedeutet Reproduktion aller systemrelevanten materiellen und kommunikativen Prozesse in ihrem Zusammenhang.

4. Funktionalität⁷ bedeutet auf dieser allgemeinen Ebene: Erhaltung der Reproduktion.

Ein einzelner Produktionsprozess und die in ihn involvierten Mittel sind funktional, wenn sie im Systemkontext zur Erhaltung der Reproduktion beitragen. Systeme, die nicht funktional sind, kann es nicht geben, sie können sich nicht erhalten und verschwinden. Dies bedeutet keinesfalls, dass jeder einzelne Prozess streng funktional gestaltet und angeschlossen ist. Reale Systeme weisen sehr große Reserven (Verschwendung) auf, mit denen Funktionsdefizite und Dysfunktionalitäten kompensiert werden. In der Regel betragen solche Reserven ein Vielfaches des bei strenger Funktionalität aller Prozesse anzunehmenden Basisumsatzes.

Gibt es zu einzelnen Produktionsprozessen bzw. dessen Mitteln mehrere Varianten, so kann deren Funktionalität verschieden sein und unter bestimmten noch näher zu bezeichnenden Voraussetzungen verglichen werden. Funktionalität kann allerdings nur durch Vergleich gemessen werden, also nur, wenn unterschiedliche Varianten vorliegen. Insbesondere, wenn sich ein Prozess oder ein Mittel verändert, kann Funktionalität durch Vergleich mit der ursprünglichen Variante gemessen bzw. festgestellt werden, also Verbesserung, Verschlechterung oder Neutralität.

5. Entwicklung ist Kumulation funktionaler Veränderungen im Reproduktionszusammenhang.

Die Frage, wie ursprünglich sich reproduzierende sozioökonomische Systeme entstanden sind, d.h. sich aus der tierischen Evolutionsweise heraus entwickelt haben, behandelt der nächste Abschnitt. Dass sich Reproduktionssysteme verändern, ist eine empirisch und historisch belegte Tatsache. Auf der Basis der modernen Theorie dissipativer Strukturen lässt sich darüber hinaus auch zeigen, dass sich reproduzierende Systeme ohne fortlaufende Veränderung nicht existieren können, weil die Zunahme der Entropie innerhalb eines sich reproduzierenden Systems nur durch ständige Anpassung und Veränderung kompensiert werden kann. Laufende Veränderung, genauer gesagt, die Kumulation von Veränderungen, die die Funktionalität durch Kumulation von funktionalen Verbesserungen erhalten, ist notwendiger Bestandteil von Reproduktion. Systeme, die nicht zu kumulativer Verbesserung ihrer Funktionalität in der Lage sind, können den natürlichen Entropiefluss nicht kompensieren und daher nicht über längere Zeit bestehen.

Es geht also nicht nur um irgendwelche Veränderungen, sondern solche, die Funktionalität mindestens erhalten oder möglichst verbessern, und es geht nicht um eine oder wenige solcher Veränderungen, sondern um die fortgesetzte Kumulation sehr vieler funktional positiver Veränderungen bei möglichst wenigen dysfunktionalen Veränderungen, die den Reproduktionszusammenhang stören oder verschlechtern.

Nicht jede Veränderung, auch nicht jede, die weitergegeben wird, ist funktional. Aber in einer Vielzahl von Veränderungen müssen viele funktional sein, sonst würde das System zusammenbrechen, mindestens so viele, dass die Reproduktionsfähigkeit (im erkennbaren Zeithorizont) nicht untergra-

6 Kommunikationsprozesse sind nicht nur aus der Funktion für die materielle Reproduktion zu erklären, auch wenn dies ein wichtiger Grund für die menschliche Entwicklung von Kommunikation gewesen sein dürfte. Kommunikationen bilden selbstreferenzielle Rückkopplungen und differenzieren daher zu eigenen Kommunikationssystemen mit Selbstzweck.

7 Das Pendant zu Adaptivität der biologischen Evolutionstheorie

ben sondern möglichst verbessert wird. Dies ist ein indirekter Beweis. Ein System, welches so viele dysfunktionale Veränderungen anhäuft, dass ihre Reproduktionsfähigkeit verloren geht, gehen unter, kann also nicht existieren. Heute existierende sozioökonomische Systeme haben also zumindest in der Vergangenheit hinreichend viele funktionale Veränderungen kumuliert und dysfunktionale ausgesondert. Das bedeutet aber nur, dass sie in der Vergangenheit zukunftsfähig waren, nicht dass sie es auch heute noch sind oder gar für immer bleiben werden.

Wie erreichen sozioökonomische Systeme, dass möglichst viele funktionale und möglichst wenige dysfunktionale Veränderungen angehäuft werden? Durch Vorsehung oder die Intelligenz ihrer Eliten? Nein. Durch Selektionsverfahren.

5. Kumulation funktionaler Veränderungen wird durch gesellschaftliche Selektionsverfahren⁸ erreicht.

Sozioökonomische Systeme generieren permanent unbestimmte Variationen der in ihnen ablaufenden Reproduktionsprozesse, rekombinieren diese im gegebenen Systemzusammenhang und selektieren diese hinsichtlich ihrer Funktionalität. Das bedeutet, dass in mehrstufigen Selektionsprozessen dysfunktionale Varianten ausgesondert und funktionsverbessernde erhalten, kopiert und vererbt werden. Auch dies ist zunächst nur ein indirekter Beweis. Wenn es laufend Veränderungen gibt, dann muss es auch Verfahren geben, die funktionale und dysfunktionale Veränderungen selektieren, weil sonst funktionale Reproduktion nicht erhalten werden könnte.

Die Kumulation funktionaler Veränderungen und die Aussonderung dysfunktionaler Veränderungen kann nur mit evolutorischen Modellen erklärt werden. Kausale Erklärungen sind nicht möglich, weil die bereits angesprochenen naturwissenschaftlichen Grundlagen eine Kumulation von Veränderungen nur bei zunehmender Entropie, also abnehmender Komplexität und damit also bei sinkender Funktionalität zulassen. Auf diese Weise können nur dysfunktionale Veränderungen angehäuft werden, aber niemals funktionale. Entwicklung als Kumulation von Veränderungen bei Erhaltung oder sogar Verbesserung der Funktionalität des Ganzen ist nur gegen die universelle Tendenz wachsender Entropie möglich. Erhaltung oder Verbesserung von Funktionalität kann nur durch Selektionsprozesse erklärt werden.⁹

Die Alternative zur Annahme von Selektion wären präformative Modelle, die davon ausgehen, dass von vornherein funktionale Variationen möglich sind. Sie aber setzen voraus, was sie erklären sollen, und passen in idealistische Philosophien, nicht aber in materialistische wissenschaftliche Theorien (Vgl. Fn 3).

6. Sich selbst reproduzierende Systeme benötigen und entwickeln eine Selbstregulation, die a) dafür sorgt, dass alle einzelnen Prozesse so reguliert werden, dass sie aneinander anschließen und die Bedingungen jedes einzelnen Prozesses laufend reproduziert werden, b) die stofflichen und energeti-

8 Aus unschöner Erfahrung ist an dieser Stelle hervorzuheben, dass es um die Selektion von Varianten von Produktions- und Kommunikationsprozessen, von Werkzeugen, Lebensmitteln und sprachlichen Gebilden, um die selektive Verbreitung von Inventionen aller Art in Wirtschaft, Kultur, Recht usw. geht, nicht um die Selektion von Individuen und selbstverständlich auch nicht um die Selektion von Genen.

9 Oft wird auch zunehmende Komplexität als Tendenz genannt, die gegen den thermodynamischen Entropiefluss und daher nur mit Selektionsprozessen fernab vom Gleichgewicht erklärt werden kann. Zunehmende Komplexität ist als historische Tendenz von den Jäger- und Sammlergesellschaften bis zur modernen Industriegesellschaft durchaus plausibel. Ob Entwicklungen in der Moderne notwendig mit zunehmender Komplexität und wachsender Funktionalität verbunden sind, soll dahingestellt bleiben. Zumindest der ökologische Umbau der Industriegesellschaft, wenn er denn erfolgreich wäre, müsste mit erheblichen Effizienzgewinnen im System Ökonomie und Natur verbunden werden, also gegen die Tendenz wachsender Entropie erfolgen. Im Unterschied zu Georgescu-Roegen halte ich es nicht für zwingend, dass die Entropie in Rohstoff- und Energiekreislauf der heutigen Gesellschaft immer anwachsen muss, jedenfalls nicht, solange Entropieexport möglich ist. Allerdings verlangt dies einen Paradigmenwechsel im Umgang mit Rohstoffen, Energie und Abprodukten.

schen Beziehungen zur Umwelt so reguliert werden, dass das System erhalten bleibt und der systemerhaltende Entropieexport erfolgt, und c) fortlaufende entstehende Abweichungen eliminiert werden. Vgl. dazu auch 3. Programmgesteuerte Kopienproduktion.

In gewisser Weise beobachten selbstreproduzierende Systeme sich und ihre Umgebung ständig und korrigieren Abweichungen von bestimmtem Maßen. Das tun sie nicht mittels vernünftiger Einsichten in die Gesetze der Selbstreproduktion und des Entropieexports, sondern indem sie mittels bestimmter evolutionär entstandener Verfahren bestimmte Parameter messen, mit Standards vergleichen und die jeweiligen Prozesse hemmen oder antreiben.

Selbstreproduktion, Reproduktion durch Wechselwirkung mit der Umwelt und Regulation der Prozessanschlüsse sind die drei Formen der Selbstbewegung, auf denen Evolution aufbaut. Interessant ist, dass man sie mit den drei Reflexionen der Hegelschen Lehre vom Wesen parallelisieren kann. 1. Ein System erzeugt sich selbst, ein Wesen setzt sich selbst, *setzende* Reflexion. 2) Ein System, ein Wesen erzeugt sich selbst durch Wechselwirkung mit seiner Umgebung, *äußere* Reflexion. 3) Die Einheit von setzender und äußerer Reflexion ist die *bestimmende* Reflexion: Ein Wesen bestimmt sich, indem es sich in Bezug auf seine Umgebung und in Bezug auf sich selbst beobachtet. Natürlich hat Hegel diese Reflexionsformen nicht aus der physikalischen Theorie der Selbstorganisation autopoietischer Systeme verallgemeinert, sondern durch die kategoriale Rekonstruktion von Beschreibungen lebender Wesen, also organischer oder sozialer (arbeitender) Wesen. Jedes biologische System und jede durch Arbeit sich reproduzierende menschliche Gesellschaft ist durch setzende, äußere und bestimmende Handlungen bzw. Prozesse darstellbar.

Dabei scheint relevant, dass die „Vererbung“ neu entstandener Eigenschaften an den von Regulationssystemen benutzten „Informationen“ anzusetzen scheint. Biologische Systeme vererben durch Weitergabe von Genen, Sozialsysteme nutzen die Selektion von Kommunikationen, entwickeln allgemeine und spezialisierte Sprachen, um Informationen zu generieren und zu vererben. In beiden Fällen besteht aber ein enger Zusammenhang zwischen den Informationen und der materiellen Organisation, beide sind in Wirklichkeit nicht zu trennen. Die Gene können nur zusammen mit der Keimzelle vererbt werden und wirken, haben ohne Organismen keinen Sinn. Gesellschaftliche Informationen sind nur zusammen mit den Werkzeugen, den Produktions- und Lebensmitteln und der Infrastruktur sinnvoll und anwendbar.

2. Der Ausgangspunkt sozioökonomischer Evolution

Einige Autoren sehen in kultureller Tradierung, Vererbung von Verhaltensweisen durch Nachahmung,¹⁰ den Ausgangspunkt einer neuen gesellschaftlichen Evolutionsweise, beispielsweise durch Vererbung von Memen (vgl. Blackmore 2000, Wegener 2009). Meines Erachtens sind drei bzw. vier eng verbundene Prozesse erforderlich: Erstens die menschliche Form der Werkzeugproduktion, -zirkulation und -vererbung nach Beurton (1990), zweitens die Vererbung durch (spezialisierte) Sprachen, drittens die Scheidung der gesellschaftlichen Reproduktions- und Kommunikationssysteme von den Handlungssystemen der Individuen. Und schließlich viertens erst etwas später die Entstehung autopoietischen Kommunikationssysteme mit generalisierten Kommunikationsmedien: Geld- bzw. Kapitalverwertungswirtschaft, Politiksystem, Rechtssystem, Wissenschaftssystem, mit gewissen Besonderheiten Religion und Kunst, vielleicht noch weitere.

Zu Erstens, Werkzeugproduktion. In seinem Artikel über Werkzeugproduktion hat Peter Beurton 1990 modellhaft den Unterschied zwischen tierischer und menschlicher Werkzeugproduktion dargestellt. Tierische Werkzeuge, etwa Spinnennetze, Vogelnester oder die Staudämme und Baue der Biber werden genetisch vererbt und sie evolvieren, wie körperliche Organe durch genetische Variation, Rekombination und Selektion, durch die Selektion der Gene, die die Verhaltensweisen zur Herstellung und Benutzung der jeweiligen Werkzeuge bestimmen. Hier besteht ein direkter Zusammenhang zwischen der Funktionalität eines Werkzeugs und der Fitness des Individuums, von dessen Genen Produktion und Gebrauch des jeweiligen Werkzeugs abhängen. Gute Werkzeuge verbessern die Fitness des sie gebrauchenden Individuums und fördern die Verbreitung der entsprechenden Gene in der Population. Die Verbreitungsrate der für ein Werkzeug relevanten Gene hängt von der Qualität ab, und damit ist Funktionalität der jeweiligen Werkzeuge im Reproduktionszusammenhang gemeint.

Eine *menschliche* Werkzeugproduktion ist nach Beurton dann gegeben, wenn Werkzeuge zwischen Individuen ausgetauscht und vererbt werden. Dann nämlich ist eine völlig andere Situation gegeben: Die Verbreitung der Gene ist nicht mehr an die Funktionalität des Werkzeugs gebunden, Werkzeug und biologische Fitness sind entkoppelt. Vom einem guten Werkzeug profitiert dann nämlich auch ein Individuum, das die entsprechenden Gene gar nicht besitzt. Seine Gene verbreiten sich unabhängig davon, ob sie einen Beitrag zur Verbesserung des Werkzeugs geleistet haben. Umgekehrt können sich Gene für bessere Werkzeuge nicht mehr verbreiten als andere. Es ist dann „nicht nur nicht notwendig, sondern auch nicht mehr möglich, dass die zum vorteilhaften Werkzeug führende Mutation oder Rekombination durch die Selektion in der Population verbreitet und weiterkombiniert wird“ (Beurton 2: 75). Die biologische Evolution der Werkzeuge als extrasomatische Organe wird ausgeschaltet, die Evolution von Werkzeugen kann nicht mehr über die Selektion vorteilhafter Gene erfolgen. Biologisch wäre dies eine Sackgasse. Wenn die Werkzeuge in der Population zirkulieren, ist ihre weitere Entwicklung nicht mehr möglich – es sei denn, es entsteht ein anderer Modus der Evolution von Werkzeugen jenseits des biologischen.

Aber die Vererbung durch „Nachahmung“ allein führt noch nicht zu Evolution von Werkzeugen. Nur wenn die unterschiedlichen Werkzeugvarianten von deren Funktionalität abhängige unterschiedliche Verbreitungsraten hätten, würde es Selektion und Kumulation funktionaler Verbesserungen geben

10 Von Schimpansen beispielsweise ist bekannt, dass bestimmte Verhaltensweisen, insbesondere auch die Anfertigung und der Gebrauch bestimmter Werkzeuge, durch Nachahmung innerhalb der Gruppe und insbesondere auch an die Nachkommen weitergegeben werden, also eine die genetische Vererbung ergänzende Form nicht genetischer Vererbung zu beobachten ist. M.E. handelt es sich hier um eine Erweiterung der biologischen Evolutionsweise, aber nicht um Evolution von Gesellschaft, weil keine von den Handlungssystemen der Individuen separierte sozioökonomische Basis mit eigenem Evolutionsmodus entsteht. Vgl. unten.

können.¹¹ Differente Verbreitungsraten können sich aber nicht wie bei biologischen Evolutionsvorgängen durch die Differenzen in der Anzahl der Nachkommen ergeben. Wie aber kommt es zu differenten Verbreitungsraten für funktional unterschiedliche Werkzeuge? Bessere Werkzeuge verbreiten sich nur dann mehr als schlechtere, wenn die werkzeuggebrauchenden Individuen eigene *Selektionsverfahren* für Werkzeuge entwickeln – genauer für die Werkzeuge *und* die mit ihnen verbundenen Herstellungs- und Anwendungsverfahren. Werkzeuge und Verfahren müssen nicht nur vererbt, sie müssen *selektiv vererbt* werden, für die Funktionalität der Werkzeuge und Verfahren muss es daher *Vergleichsoperationen* geben, deren Ergebnisse in der Gemeinschaft verbreitet und fixiert werden. Hier kommen Sprachen und Kommunikation ins Spiel.

Zweitens: Werkzeug, Sprache und Kommunikation. Werkzeuge werden im Kontext einer bestimmten Produktionsweise hinsichtlich ihrer Funktionalität verglichen. Dabei geht es nicht einfach um die Weitergabe einmal vorhandener Werkzeuge, sondern um deren Reproduktion, um die selektive Weitergabe von Kopierverfahren und Gebrauchsanweisungen mit den Werkzeugen als Mustern (Standards). Es reicht nicht, ein einmal vorhandenes Werkzeug zu nutzen und weiterzugeben. Es muss reproduziert werden können, denn Werkzeuge nutzen sich ab und menschliche Gemeinschaften wachsen und teilen sich, benötigen also eine ständig wachsende Zahl von Kopien eines vorteilhaften Werkzeugs. Ein einmal nur zufällig vorteilhaftes Werkzeug, das nicht reproduziert werden kann, ist keine selektionsfähige Variation. In der Reproduktion des Werkzeugs wird erkennbar, dass mit der Reproduktion des praktischen Werkzeugs Informationen kopiert und weitergegeben werden – implizit (Information als das Identische von Original und Kopie) oder explizit. Die positive Selektion einer vorteilhaften neuen Werkzeugvariante erzeugt immer neue Informationen. Sie sind Ergebnis einer Vergleichsoperation, einer Selektion. In einem Faustkeil, einer Axt oder einem einfachen Ritzpflug mag diese Information nur implizit sein, d.h. in der gegenständlichen Gestalt ist das Wissen über Herstellung und Gebrauch schon gegeben. Bei anderen Werkzeugen oder Verfahren sind explizite und kommunikationsfähige Informationen erforderlich, um die Vererbung von Verfahren der Herstellung und des Gebrauchs sicherzustellen. Ein Typisches Beispiel sind Rezepturen, beispielsweise für Brot, Pfeilgifte, Bier, Wein, Nahrungsmittel. Der Gestalt eines Brotes mag die Anwendung *Essen* implizit anzusehen sein, das Herstellungsverfahren aber bedarf einer sprachlich vererbten Vorschrift. Komplexe Sprachen simulieren Handlungen (Subjekt-Mittel-Objekt-Umstände) und Handlungsanschlüsse (Satzketten) und modellieren sie reproduktionsfähig. Stets werden Werkzeuge und Kopiervorschriften zusammen vererbt, ein Werkzeug ohne Wissen über Herstellung und Gebrauch ist ebenso nutzlos wie Wissen ohne das gegenständliche Muster des Originals.

Kommunikation dient nicht nur der Koordination des Verhaltens mehrerer Individuen, wie schon in der Affenhorde, sondern der Reproduktion werkzeuggebundener Handlungen – und noch mehr: der Kommunikation von Vergleichsoperationen, ohne die es keine Selektion und keine Evolution von Werkzeugen und Verfahren geben könnte. Die menschliche Werkzeugproduktion und Kommunikation gehören zusammen und es gibt viele Hinweise darauf, dass sie zeitgleich entstanden sind (Morgan et al). Die Vererbung vorteilhafter neuer Merkmale erfolgt durch die selektive Verbreitung bestimmter Werkzeugkopien und der dazugehörigen Herstellungs- und Gebrauchsanweisungen in sprachlicher Gestalt. Darauf weist auch die schon sehr frühe Entstehung von Spezialsprachen hin, zu denen Rechnen, Wegekarten, Bauzeichnungen, Geometrie, Sternkarten usw. gehören.

Mit den Werkzeugen, den damit realisierten Produktions- und Konsumtionsprozessen und den dazugehörigen Kommunikationen evolviert auch das Umweltverhältnis, verändert sich der Bereich der

11 Rekombination ist in den Selektionsvorgang immer eingeschlossen, weil Funktionalität immer auf das rekombinierte Werkzeug bezogen ist. Ein Werkzeug zum Stochern in der Erde ist nur funktional, wenn das Stochern eine Funktion in einem bestimmten Kontext hat, der zur Reproduktion des Lebens insgesamt beiträgt, zum Beispiel um essbare Insekten zu finden usw.

äußeren Natur, der durch die jeweilige Produktionsweise angeeignet wird, also die *determinierte* Umwelt¹² der jeweiligen Produktionsweise darstellt. Diese Umwelt ist eine andere in den Produktionsweisen der Jäger- und Sammler, der Ackerbauern oder Viehzüchter und denen der Industriegesellschaft. Produktionsweise und determinierte Umwelt des Reproduktionssystems evolvieren im Zusammenhang miteinander. Die Reproduktion des Verhältnisses zur Umwelt und des Systems als Ganzem sind die allgemeinen Kriterien für Funktionalität und Zweckmäßigkeit von Variationen der Produktionsprozesse und der Produktions- und Konsumtionsmittel.

Drittens und Viertens: Anschlüsse von Produktionsprozessen und Anschlüsse von Handlungen werden voneinander unabhängig, es entsteht ein von den Handlungssystemen der Individuen geschiedenes sozioökonomisches Reproduktionssystem. Das System aneinander anschließender Produktionsprozesse ist nicht mehr identisch mit dem System aneinander anschließender Handlungen der Individuen, Systemreproduktion und Leben der Individuen bedürfen dann einer Vermittlung. Der Zusammenhang zwischen Systemreproduktion und Lebensweise muss auf der Basis ihrer Unterscheidung gedacht werden. Individuen sind dann auch keine unmittelbaren Bestandteile der gesellschaftlichen Reproduktions- und Kommunikationssysteme. Erst durch die Differenz von gesellschaftlichen Reproduktionsprozessen (und Prozessanschlüssen) und individuellem Handeln (und Handlungsanschlüssen) wird die menschliche Gesellschaft zu einem eigenen System- und Evolutionszusammenhang. Diese Sicht ist überhaupt erst durch Luhmanns Systemtheorie möglich geworden. Daher stelle ich dies und einen weiteren Aspekt, die Entstehung autopoietischer Kommunikationssysteme, erst im Abschnitt 6. *Bemerkung zu Luhmanns Systemtheorie* dar.

3. Programmgesteuerte Kopienproduktion

Die Unterscheidung zwischen reproduzierten und neuen Prozessen, zwischen Kopien- und Originalproduktion, ist fundamental. In der biologischen Evolutionstheorie wird Evolution als Entstehung neuer Arten (Phylogenese) von der Entwicklung neuer Individuen durch programmgesteuerte Kopienproduktion (Ontogenese) sauber unterschieden. In den Sozialwissenschaften wird der Terminus *Entwicklung* doppelsinnig verstanden und oft uneindeutig angewendet. Als Entwicklung wird einerseits die Entstehung neuer, vorher nicht vorhandener Merkmale, Strukturen, Ideen bezeichnet, etwa die Entwicklung eines neuen Produkts, eines geänderten Rechtssystems, einer neuen Gesellschaftsordnung oder eines neuen „Regimes wirtschaftlicher Entwicklung“ (Busch, Land) verstanden. Entscheidend ist, dass das Produkt des Vorgangs, das Neue, erst durch den Prozess erzeugt wird, erst in der Entwicklung entsteht, ihr also nicht vorausgesetzt ist. Zur Unterscheidung nenne ich dies EntwicklungN und werde versuchen zu zeigen, dass hier immer evolutorische Prinzipien herangezogen werden müssen, wenn man sie verstehen will. EntwicklungN ist das sozialwissenschaftliche Pendant zur Phylogenese in der Biologie.

Davon unterscheide ich EntwicklungK, die programmgesteuerte Kopienproduktion. So wie ein belichtetes Foto bei einer (inzwischen veralteten) Technik im „Entwicklerbad“ „entwickelt“ wird, ist das Ergebnis der EntwicklungK immer durch das Original bzw. das vorausgesetzte Entwicklungsprogramm vorgegeben, wird also nicht erst durch die und in der Entwicklung erzeugt. Vielmehr wird EntwicklungK durch ein Programm so gesteuert, dass ein vorausgesetztes und in bestimmten Maßen vorge-

12 Unter determinierter Umwelt wird die Gesamtheit der Naturprozesse verstanden, die in einem gesellschaftlichen Produktionssystem technisch realisiert werden. Determinismus ist hier als „Bestimmtheit“ im Sinne des Hegelschen Begriffs der Reflexion zu verstehen, nicht als Kausalfolge. Durch die Wirkung auf die Welt außerhalb des Produktionssystems wird bestimmt, welcher Teil der Welt Umwelt des Systems wird. Die Wirkungsmöglichkeiten eines Produktionssystems und die Eigenschaften der Umwelt korrespondieren und evolvieren gemeinsam. Der Begriff ist analog gebildet zu Beurton 1976: 568.

gebenes Ergebnis erreicht wird. Der typische Fall einer komplexen programmgesteuerten Kopienproduktion ist in der Biologie die Ontogenese, die EntwicklungK eines neuen Lebewesens aus einer Eizelle bis zum reproduktionsfähigen Individuum. Dies ist keine Evolution, sondern eine durch in der Eizelle vorhandene Gene und andere Programme gesteuerte EntwicklungK. Hierbei entsteht ein einmaliges Individuum, das nicht in allen seinen Eigenschaften mit dem Original identisch ist und zumindest bei komplexen Kopien eine *einmalige* Rekonstruktion darstellt. Eine Kopie muss allerdings in einer bestimmten Variationsbreite dem im Programm vorgegebenen Standard entsprechen, um lebens- und reproduktionsfähig zu sein. Komplexe programmgesteuerte Kopienproduktion schließt Anpassung an Umweltbedingungen, Varianten und Rekombinationen nicht aus. In der Ontogenese können Anpassungen an besondere Umweltbedingungen teilweise programmgesteuert eingebaut sein: Das sich entwickelnde (EntwicklungK) Lebewesen bildet bestimmte Merkmale mehr oder weniger, so oder anders oder gar nicht aus, je nach Umweltkontext. Immer aber ist die entstehende Grundstruktur vorher vorhanden, vorgegeben als Original oder als Entwicklungsprogramm. Genau deshalb kann mit Theorien des Typs EntwicklungK das „Rätsel“ der Entstehung von Neuem nicht erklärt werden. Woher das Original bzw. das Entwicklungsprogramm kam, wie es einmal entstanden ist, muss mit einer anderen Theorie erklärt werden, durch Evolution. In der biologischen Evolution setzt das Verständnis der Ontogenese eben die evolutorische Erklärung der Phylogenese voraus, sie erklärt die Evolution der ontogenetischen Programme.

Die Unterscheidung von EntwicklungN und EntwicklungK ist auch für die Gesellschaftstheorie relevant, weil programmgesteuerte Kopienproduktion in allen gesellschaftlichen Teilbereichen massenhaft und andauernd vorkommt. Elementar ist alle Reproduktion programmgesteuerter Kopienproduktion. Alle Produkte sind Kopien, die auf Grund vorgegebener Herstellungs- und Anwendungsprogramme hergestellt werden. Eine Ausnahme ist Kunst, bei der zwar auch programmierte Techniken erlernt und verwendet werden, die aber in der Regel auf absichtsvoll einmalige Produkte aus ist. Auch viele Entscheidungsprozesse im politischen System, im Recht, in der Verwaltung usw. sind programmgesteuert und in diesem Sinne Kopienproduktion, Anwendung gegebener Regeln, Rechts- und Verwaltungsvorschriften. Auch wenn jeder Fall, den ein Richter beurteilt, einmalig sein mag, das Urteil ist Kopienproduktion: Anwendung von universellem Recht auf einen besonderen Fall und damit Reproduktion der Rechtsvorschrift. Nicht die Regel, aber trotzdem wichtig ist, dass zuweilen ein besonderer Fall zur Änderung von Vorschriften führt, dann haben wir es mit einer Variation zu tun, die zur Innovation wird, wenn sie sich in den anschließenden Selektionsverfahren durchsetzt, verbreitet und vererbt. Der Evolutionsbegriff lässt sich sinnvoll nur auf die Entstehung und Veränderung der Regeln und Institutionen anwenden.

Kopienproduktion ist nicht notwendig unkreativ oder simpel. Die sicherlich komplexeste Form der programmgesteuerten Kopienproduktion ist die Individualentwicklung, die auf einer Vielzahl von Programmen und Programmkombinationen beruht und zu einem jeweils einmaligen Ergebnis führt. Individualentwicklung ist genau deshalb keine simple Kopienproduktion, weil die Verarbeitung der Entwicklungsprogramme durch das sich entwickelnde (EntwicklungK) Individuum selbst geschehen muss. Dabei wird der jeweils erreichte Entwicklungsstand zur Voraussetzung für die nächste Entwicklungsphase und bestimmt, welche Programme anschließen und wie sie umgesetzt werden. Das gilt schon in der biologischen Ontogenese, noch mehr aber in der menschlichen Individualentwicklung. Nicht die Mutter, nicht die Eltern, nicht der Bildungsplan oder die Schule und nicht die Umgebung entwickeln ein neues Menschenwesen (wie es bei simpler Kopienproduktion, beispielsweise dem Bau eines Autos wäre). Das Individuum entwickelt (EntwicklungK) sich selbst mit Hilfe von Programmen, die es vorfindet, aber selbst aktivieren und nutzen muss. Es ist daher sinnvoll, von programmgesteuerter Selbstentwicklung (Autopoiesis) zu reden, wodurch ein einmaliger Entwicklungspfad entsteht. Trotzdem ist Individualentwicklung keine Evolution, kann keine sein. Es kann immer nur ein einmaliges

ges Menschenindividuum herauskommen und das Einmalige dieses Individuums wird nicht gesellschaftlich vererbt, stirbt mit dem Individuum. Dabei ist nicht ausgeschlossen, dass ein Individuum selbst Akteur in evolutorischen Gesellschaftsentwicklungen wird. Aber nur der Beitrag, den Einzelne gegebenenfalls zur gesellschaftlichen Entwicklung geleistet haben, kann weitergegeben werden, nicht die Individualentwicklung. Individualität wird nicht vererbt.

Entwicklungen des Typs Entwicklung_K spielen aber auch in der Reproduktion gesellschaftlicher Strukturen und in frühen Phasen ganzer Gemeinschaften und Gesellschaften eine herausragende Rolle. Die Verbreitung einer bestimmten Produktionsweise, etwa der Jäger- und Sammlergesellschaften auf dem Weg aus Afrika über die ganze Erde, ist im Kern Kopienproduktion. Ein Gemeinwesen wächst zunächst und teilt sich dann bei einer bestimmten Größe, der Ableger wandert ein Stück weiter, alle Werkzeuge, Gegenstände, Handlungsmodelle und Informationen werden dabei kopiert. Mit zunehmender Anzahl der Teilungen kommt es zu Anpassungen und Differenzierungen an die sich mit der Entfernung ändernden Lebensumstände: aus Großwildjägern der Savanne werden Fischer, Gebirgsjäger, Mammutjäger, Büffeljäger und weitere besondere Varianten. Dabei kombiniert sich Kopienproduktion mit echter Evolution, ohne die die funktional adaptive Veränderung der Gesellschaften auf dem Weg ihrer Verbreitung nicht erklärt werden kann. Auch bei der Verbreitung von Ackerbaugemeinden und Viehzüchtermgemeinden lässt sich eine Kombination von programmgesteuerter Kopienproduktion und evolutorischer Anpassung an mit der Entfernung zunehmend veränderte Umstände zeigen.

Kopienproduktion liegt auch bei sogenannten Transformationsprozessen vor, beispielsweise, wenn Transformationsländer ihr Wirtschaftssystem umbauen oder eine „neue“ Verfassung, eine neue Rechtsordnung, neue Organisationen usw. „entwickeln“, d.h. gegebene kopieren und an ihre besonderen Bedingungen anpassen. Auch dabei sind evolutorische Komponenten möglich und notwendig, wenn funktionale Adaptation der kopierten Strukturen erklärt werden soll.

4. Selektionsverfahren

Einer der gängigen Einwände gegen evolutorische Verfahren ist, dass Neues durch bewusstes *kreatives* Handeln entsteht, daher evolutorische Verfahren in der Gesellschaft nicht nötig sind oder nur am Rande eine Rolle spielen. Unterstellt wird, dass kreatives Handeln und Evolution sich ausschließen. Eine Variante davon: Bei bewusstem Handeln würde es sich um eine lamarkistische Evolution handeln, weil ja die Veränderung oder Variation von vornherein adaptiv bzw. zweckmäßig sei. Eine solche Position würde allerdings unterstellen, dass im menschlichen Handeln zweckmäßige Variationen rein aus dem Geist geschaffen werden können. Begreift man dagegen Bewusstsein als ein Verfahren der selektiven Auseinandersetzung mit der Wirklichkeit, versteht man Bewusstsein im Zusammenhang mit der menschlichen Praxis, sieht die Sache etwas anders aus.

Meine Gegenthese ist, dass bewusstes kreatives Handeln, sofern es Innovationen hervorbringt, nichts anderes ist als bewusste Anwendung evolutorischer Verfahren, Nutzung von praktischen oder auch virtuellen Variations- und Selektionsverfahren im Handeln von Akteuren und im Prozess der gesellschaftlichen Verbreitung, Durchsetzung oder Nichtdurchsetzung von veränderten Werkzeugen, Verfahren, neuen Regeln, veränderten Organisationen, Institutionen und sprachlichen Gebilden. Die Zweckmäßigkeit einer Variation wird durch praktische Selektionsverfahren festgestellt und kann letztendlich auch nur so festgestellt werden.

Selektionsverfahren sind zunächst schon notwendig, um Reproduktion sicherzustellen. Reproduktion ist die laufende Wiederholung der einzelnen Reproduktions- und Kommunikationsprozesse in einem

Systemzusammenhang, eingeschlossen die permanente Ersetzung verbrauchter Produktions-, Lebens- und Kommunikationsmittel. Die physikalisch unvermeidliche Fluktuation führt dazu, dass es ständig zu kleinen oder auch mal zu größeren Abweichungen in den Prozessen und deren Mitteln kommt. Reproduktion kann daher nur gelingen, wenn negative Abweichungen bei den Produktionsbedingungen und Produkten und missverständene Kommunikationen laufend negativ selektiert werden. In der Reproduktion werden Standards gesetzt, mittels derer selektiert wird. Der Bäcker weiß, wie ein korrektes Brot auszusehen hat, und der Bauer kontrolliert das Wachstum des Getreides laufend, um bei einem ihm bekannten Reifegrad die Ernte als den nächsten anschließenden Prozess einzuleiten. In der Reproduktion wird die schon vorausgesetzte Zweckmäßigkeit durch Vergleiche der Produkte mit den Standards (den Mustern) sichergestellt, die materiell und sprachlich repräsentiert werden.

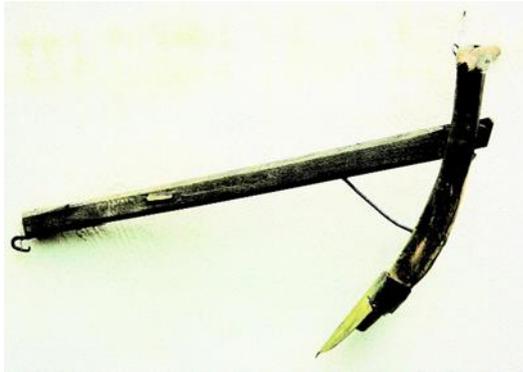
Zur Selektion von Abweichungen ist zusätzlicher Aufwand nötig: Ein Teil der Arbeitszeit muss zum Vergleich der laufenden Prozesse und Produkte mit den Mustern verwendet werden, es muss immer ein Teil der Produkte als Ausschuss ausgesondert werden können und man braucht Reserven, um Schwankungen auszugleichen. Schon hier ist wichtig, dass der Produktionsprozess und der Selektionsprozess hinsichtlich des Ergebnisses unabhängig voneinander sind, also der Selektionsvorgang nicht durch den Produktionsvorgang beeinflusst oder vorgegeben wird. (Etwa um den Ausschuss verkaufen zu können). Anders gesprochen: Es muss sichergestellt werden, dass der Anteil falscher oder manipulativer Selektionen nicht groß wird. Schon der einzelne Akteur muss sein Handeln in gewissem Maße objektiv beurteilen und selektieren können. Darüber hinaus sind immer gemeinschaftliche und gesellschaftliche Selektionsverfahren gegeben, die Abweichungen aussondern oder zurückweisen.

Wenn nun Variationen unvermeidlich immer auftreten und Selektionsverfahren schon in einem Reproduktionssystem nötig sind, um dessen Funktionsweise zu erhalten, scheint es ja kein besonderes Problem zu sein, von der Reproduktion zur Entwicklung zu kommen. Reproduktionsselektion bedeutet, negative Abweichungen zu erkennen und auszusondern. Dann bedeutet innovatives Handeln zunächst nichts weiter, als in dem Meer der vielen auszusondernden negativen Abweichungen eine der wenigen positiven Variationen zu erkennen und diese festzuhalten. Es müssten einfach nur solche Abweichungen, solche Variationen erkannt werden, die Verbesserungen darstellen, die funktional besser sind. Positive Selektion würde bedeuten, dass sie verbreitet und damit praktisch und kommunikativ weitergegeben, vererbt würden, dann nach und nach die Vorgängervariante verdrängen. Das besser verdauliche Brot, wohlschmeckendere Früchte, Hacken, die besser in der Hand liegen, könnten sich auf diese Weise durchsetzen.

Ganz so einfach ist es aber nicht. Reproduktion wird gesichert durch den laufenden Vergleich der aktuellen Produktion mit praktisch erprobten und kommunikativ fixierten Standards und Mustern.¹³ Es gibt aber keine Standards für positive Abweichungen, mit denen eine Verbesserung erkannt werden kann. Abweichung ist Abweichung. Verbesserung zu erkennen ist nicht trivial. Sie kann man nur erkennen, wenn außerhalb des Standards selektiert wird, gegebenenfalls der Standard selbst in Frage gestellt wird. Vererbung von Neuerungen verlangt nicht nur Verbreitung veränderter Werkzeuge, sondern die Weitergabe veränderter Standards, Verschrottung der alten und Ersatz durch neue Muster.

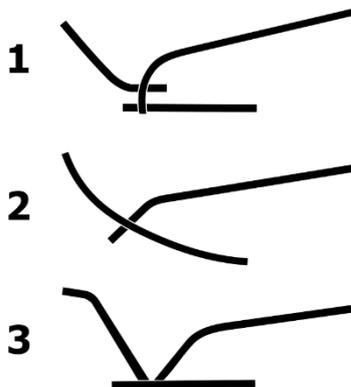
13 Übrigens nicht nur in praktischen Produktionsprozessen, sondern auch bei rechtlichen, politischen, religiösen Verfahren. Gerade in der Rechtsprechung ist das sinnfällig.

Betrachten wir ein Beispiel, die Entwicklung des Pflugs, die wir hier modellhaft rekonstruieren wollen.



„Pflug Altwindeck“ von Olbertz aus der deutschsprachigen Wikipedia. Lizenziert unter CC BY-SA 3.0 über Wikimedia Commons

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pflug_Altwindeck.jpg#/media/File:Pflug_Altwindeck.jpg



„Araire à mancheron unique - schémas“ von No machine-readable author provided. Spedona assumed (based on copyright claims). - No machine-readable source provided. Own work assumed (based on copyright claims). Lizenziert unter CC BY-SA 3.0 über Wikimedia Commons

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Araire_%C3%A0_mancheron_unique_-_sch%C3%A9mas.svg#/media/File:Araire_%C3%A0_mancheron_unique_-_sch%C3%A9mas.svg

Selbstverständlich sind solche Pflüge nicht fertig vom Himmel gefallen, weder auf den Acker noch als Idee in einen Kopf. Sie sind Ergebnisse mehrere tausend Jahre währender Evolutionsprozesse, vieler kleiner Schritte, Variationen und Rekombinationen, an dem viele Akteure mitgewirkt haben. Die Pflüger hatten dauernd mit unabsichtlichen Modifikationen oder absichtlich herbeigeführten „experimentellen“ Varianten zu tun. Sie haben sie erprobt und selektiert, haben in ihren Augen gute Variationen ihren agrarischen Gemeinschaften als Vorschlag für neue Muster präsentiert. Nicht wenige mussten dabei frustriert erleben, dass ihr Vorschlag abgewiesen und eine Änderung des Pflugstandards abgelehnt wurde, vielleicht mit absurden Begründungen und Verweis auf die Väter. Aber hier und da und nach und nach setzte sich die eine oder andere Verbesserung durch. Die letzte Bewährungsprobe aber war und ist immer die gesellschaftliche Verbreitung neuer Verfahren über die Produktionsgemeinde hinaus auf Märkte, über Fernhandel und wandernde Handwerker hinaus in die Gesellschaft.

Ritzenpflüge wurden bereits in der Jungsteinzeit benutzt, die ältesten Funde datieren auf das 5. Jahrtausend v. u. Z. Sie verbreiteten sich im Mittelmeerraum und veränderten sich dabei. Ausgangspunkt war der Grabstock, der sich schon in voragrarischen Produktionsweisen findet, beispielsweise um essbare Wurzeln auszugraben, einen Kaninchenbau zu öffnen usw. Der Grabstock ist Ausgangspunkt einer ganzen Reihe von Werkzeugen. Der Stammbaum verzweigt sich u.a. in die Hacke, ein Grabstock mit einer spitzwinkligen Astgabel am Ende, die später durch ein steinernes oder noch später metallenes Blatt ersetzt wird. Der Spaten entstand ebenfalls aus dem Grabstock. Und der erste Pflug ist ein Grabstock, mit dem eine Rille für das Saatgut in den Boden gezogen wurde. Die körperlich schwere

Arbeit, einen Stock durch die Erde zu ziehen, wird leichter, wenn unten an den Stock ein Seil gebunden wird und einer zieht, der andere führt den Stock. Eine Stein- oder Metallspitze verlängert die Lebensdauer, ein kleines Brett hinter dem Stock erleichtert die Führung. Zur besseren Lockerung des Bodens wird einmal längst und einmal quer gepflügt, was quadratische Felder bevorzugt – im Gegensatz zum später entstandenen europäischen Bodenwendepflug, für den lange schmale Felder passend sind.

Der Stammbaum des Pfluges, selbst Teil eines Stammbaus aus dem Grabstock entstandenen Werkzeugen, verzweigt und differenziert sich, und jede Verzweigung bedeutet, dass Standards geändert oder erweitert wurden. Die Neuerungen sind Pfundsachen und nicht schon im Vorgänger angelegt. Der Grabstock intendiert oder präformiert nicht schon den Ritzen- oder Hakenpflug, das sieht nur nachträglich so aus. Kumulativ bauen viele Such- und Selektionsprozesse aufeinander auf. Der Pflug ist ein Evolutionsprodukt, allerdings nicht Ergebnis eines unbewussten Prozesses, sondern Ergebnis von sehr vielen Handlungen und Akteuren über mehrere Jahrtausende, die Variation, Selektion und Rekombination erfahrungsmäßig einsetzen, um schlechte Pflüge auszusondern und gute zu erkennen. Hier wird ganz klar, dass die kumulative Kette der vielen kleinen Veränderungen, die zum ausdifferenzierten Pflug geführt hat, kein intendierter Vorgang ist, sondern nur evolutionär verstanden werden kann. Das gilt auch dann, wenn unterstellt wird, dass einzelne Verbesserungen sehr wohl intendiert waren.

Zuweilen wird folgender Einwand formuliert: Es mag ja sein, dass die Kumulation vieler kleiner Veränderungen nicht intentional gesteuert werden kann, Rekombination und Kumulation also evolutionär erklärt werden müssen. Aber der einzelne Schritt ist doch nicht durch Selektion zufälliger bzw. unbestimmter Variationen entstanden, sondern der innovative Pflugbauer hat sich schon im Kopf eine von vornherein verbesserte Variante ausgedacht. Anders als evolutorische Modelle es voraussetzen, sei die Variation doch schon von vornherein und vor der Selektion funktional. Nicht anders ist es, wenn sich Priester oder Gelehrte Verbesserungen in der Rechtsprechung oder religiösen Zeremonien ausdenken. Sie erproben nicht alle möglichen, sondern nur solche Variationen, von denen sie von vornherein meinen, dass sie funktional sind bzw. Verbesserungen darstellen. Anders als in der Biologie, wo die Mutationen notwendigerweise völlig zufällig und unabhängig von den Selektionsergebnissen sind, haben wir es in der sozioökonomischen Entwicklung doch mit Variationen zu tun, die wegen des Bewusstseins des Menschen wenigstens partiell von vornherein zweckmäßig sind. Daher mag die gesellschaftliche Selektion zwar die letzte Instanz sein, aber die These, Variationen könnten nicht von vornherein zweckmäßig sein, müsse man für die Gesellschaft ablehnen. Hier könnten Inventionen als von vornherein zweckmäßig unterstellt werden.

Was ist zu diesem Einwand zu sagen? Zunächst einmal: Der entscheidende Prozess ist die Kumulation und Rekombination zweckmäßiger Veränderungen und die kann man nicht als bewussten Prozess verstehen, da sie über Jahre, Jahrhunderte, Jahrtausende abläuft und ganz verschiedene einander unbekannte Akteure einschließt, die Verbreitung einer Verbesserung auf andere Gemeinschaften, über Fernhandel und anonyme Märkte voraussetzt. Wie aber ist der einzelne kreative Verbesserungsvorgang zu verstehen? Sicher wird ein innovativer Pflugbauer keine offensichtlich unzureichenden Varianten ausprobieren und selektieren. Aber das Hirn kann nicht vorab die Idee des Verbesserungsergebnisses aus dem Nichts schöpfen, kann nicht vorab wissen, was eine verbesserte Variante ist – sonst müssten ja alle Varianten entweder von vornherein im Hirn angelegt oder auf rein deduktivem Wege aus dem gegenwärtigen Pflug ableitbar sein. Das würde unweigerlich zur Annahme einer eigenständigen Existenz der Ideen und zu einem präformatorischem Denkmodell führen.

Ist der verbesserte Pflug deduktiv aus dem Vorgänger abzuleiten oder nur konstruktiv durch Experimente zu erschaffen? Kann man im Kopf einen verbesserten Pflug ausdenken? Die Frage lässt sich

beantworten, wenn man rekonstruiert, wie und auf welchem Wege der Innovator dazu kommt, bestimmte Varianten gedanklich von vornherein als mehr oder weniger oder gar nicht aussichtsreich anzunehmen, bevor er praktisch experimentelle Selektionsverfahren anwendet. Wenn man das Bewusstsein als Schöpfer aus dem Nichts unterstellt, erscheint dies als Wunder. Heute aber geht die Wissenschaft davon aus, dass das Bewusstsein selbst permanent *Selektionsverfahren* anwendet, und zwar in gedanklichen Modellen (evolutionäre Erkenntnistheorie).¹⁴ Dabei wird ein Welt- und Selbstmodell permanent erzeugt und aktualisiert, mit dem mögliche Ereignis- und Handlungsvarianten laufend durchgespielt werden. Dieses Modell beruht stammesgeschichtlich (a priori) auf der Evolution eines in der gegebenen Umwelt funktionsfähigen Bewusstseins und auf kulturell vererbter oder lebensgeschichtlich erworbener empirischer Erfahrung, die übrigens in sprachlich formulierten Modellen fixiert wird. Mit virtuellen Welt- und Selbstmodellen selektieren wir laufend, was aussichtslos und was aussichtsreich sein könnte, evolvieren also neue mögliche Muster, bevor sie praktisch erprobt werden. Deshalb weiß der Pflugbauer „aus geronnener früherer Erfahrung“, dass er nicht probieren muss, ob der Pflug besser ist, wenn die Pflugschar oben angebracht wird. Die Selektionsprozesse des Bewusstseins, also eine materialistische Erklärung der Kreativität, die ohne präformatrische Annahmen funktioniert, erklären, warum innovatives Handeln zweckmäßige Varianten vorselektieren kann. Allerdings ist die Selektion an virtuellen (sprachlichen) Modellen keine sichere Methode. Immer werden auch unsinnigste Varianten erdacht und ausprobiert, beispielsweise verschiedene Perpetuum mobile oder auch Rechtsvorschriften, Sitten und Gebräuche, die sich als nicht funktional erwiesen haben. Neuronale und sprachliche Modelle sind beschränkt auf wenige modellierte Merkmale. Nur praktische und experimentelle Selektion kann den begrenzten Horizont der Modelle erweitern und damit auch zur weiteren Entwicklung der Modelle beitragen.

5. Koevolution

Im Stammbaum des Pfluges finden sich Verzweigungen und Richtungsänderungen. Eine grundlegende Veränderung ist der Übergang zum Bodenwendepflug, der sich wahrscheinlich in Gallien im 1. Jahrhundert entwickelt (EntwicklungN) hat. „Vor nicht langer Zeit hat man im rätischen Gallien die Erfindung gemacht, an einer solchen Pflugschar zwei kleine Räder anzubringen; man nennt diese Art *plauoratum*. Die Spitze hat die Form eines Spatens. ... Die Breite der Pflugschar wendet den Rasen um“ (Plinius der Ältere, Übersetzung Roderich König, zitiert nach <https://de.wikipedia.org/wiki/Pflug>, 28.12.2015 9:08).

Mit dem Bodenwendepflug beginnt eine neue Entwicklungslinie, die sich später weiter ausdifferenziert. Ausgangspunkt war ein Funktionswechsel: Während Ritz- und Hakenpflüge dazu dienten, den Boden zu lockern und das Saatgut einzubringen, soll der Bodenwendepflug „den Rasen umwenden“. Er ist Teil eines weitgehend veränderten Agrarsystems. Im Unterschied zum fruchtbaren Halbmond,¹⁵

14 Dabei sind räumliche und prozessuale Gedankenmodelle zu unterscheiden. Solche Modelle haben sprachliche Gestalt. In Zeichnungen werden Räume, in grammatikalischen Sätzen Prozesse codiert und Satzfolgen codieren Prozessfolgen. Das Operieren mit solchen Modellen ermöglicht, durch gedankliche Selektion möglicherweise zweckmäßige Variationen zu selektieren. Allerdings ist auch dann immer die Praxis das letzte Selektionskriterium. Durch die praktische Selektion wird dann aber auch das gedankliche Modell des Systems „Pflug und Boden“ überarbeitet und verbessert. In Sprachen und Spezialsprachen verfasste Modelle sind sowohl zum Denken als auch zum Kommunizieren geeignet, ein Faktum, das Luhmann und Maturana zu wenig berücksichtigten. Natürlich sind psychische Systeme und soziale Kommunikationssysteme füreinander Umwelt und durchdringen sich nicht. Aber sie haben Schnittstellen. Bewusstseinsmodelle nutzen die gleichen Sprachen, mit denen auch im Sozialsystem kommuniziert wird. Wir denken sprachlich (nicht nur, aber immer, wenn wir Modelle benutzen). Was wir sprechen, können wir, müssen wir auch denken. Und was wir modellhaft denken können, das können wir prinzipiell auch aussprechen oder aufzeichnen. Sprachen sind offensichtlich als Schnittstelle zwischen Individuen (psychischen Systemen in Luhmanns Terminologie) und Sozialsystemen entstanden.

15 So wird das Winterregengebiet nördlich der syrischen Wüste genannt, das sich von Ägypten über Syrien, Jordanien, Palästina, den Libanon bis zum persischen Golf ausdehnt. Vgl.: https://de.wikipedia.org/wiki/Fruchtbarer_Halbmond

in dem mit dem Ackerbau auch der Ritzpflug entstand und sich über das Mittelmeergebiet nach Mitteleuropa ausbreitete, ist der mitteleuropäische Boden schwer und wird durch regelmäßigen Regen auch ohne Bewässerung feucht gehalten. Allerdings ist die Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit durch entsprechende Düngungs- und Bewirtschaftungssysteme wichtig. Der Bodenwendepflug war eine Voraussetzung für die Nutzung schwerer mitteleuropäischer Böden. Die funktionale Differenzierung des Bodenwendepflugs in den folgenden 2.000 Jahren ist das Ergebnis von verschiedenen Selektionen hinsichtlich unterschiedlicher Bodenbedingungen und unterschiedlicher Funktionen in einem sich ausbreitenden und ausdifferenzierenden agrarischen Produktionssystem.

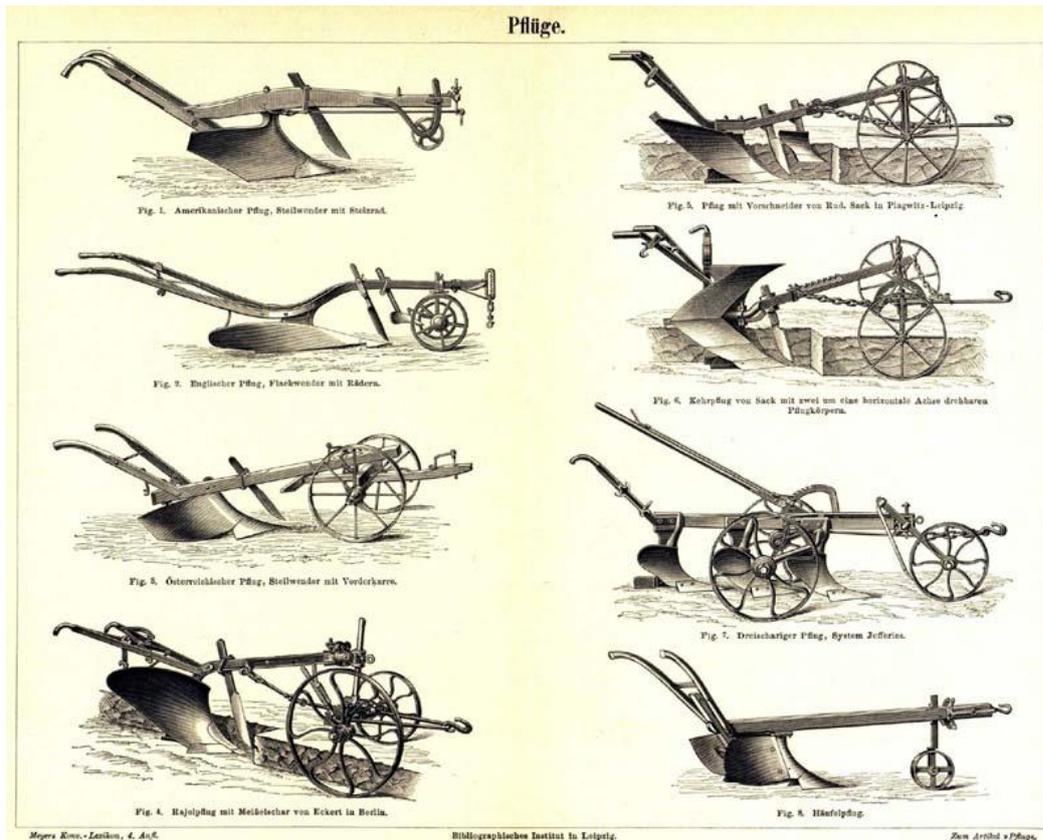


Abbildung verschiedener Bodenwendepflüge nach territorialer und funktionaler Differenzierung.

Pflüge. Fig. 1. Amerikanischer Pflug, Steilwender mit Stelzrad. Fig. 2. Englischer Pflug, Flachwender mit Rädern. Fig. 3. Österreichischer Pflug, Steilwender mit Vorderkarre. Fig. 4. Rajolpflug mit Meißelschar von Eckert in Berlin. Fig. 5. Pflug mit Vorschneider von Rud. Sack in Plagwitz-Leipzig. Fig. 6. Kehrpfug von Sack mit zwei um eine horizontale Achse drehbaren Pflugkörpern. Fig. 7. Dreischariger Pflug, System Jeffries. Fig. 8. Häufelpflug. Quelle: „Meyers b12 s0972a“ von Bibliographisches Institut - Meyers Konversationslexikon. Lizenziert unter Gemeinfrei über Wikimedia Commons https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Meyers_b12_s0972a.jpg#/media/File:Meyers_b12_s0972a.jpg, 30.12.2025 14:55.

Der Bodenwendepflug determiniert eine etwas veränderte Umwelt und ist rekombiniert in einem veränderten Agrarsystem. Dies veranschaulicht den Zusammenhang zwischen der Veränderung des einzelnen Prozesses und des Werkzeugs, der Veränderung der Naturaneignung und der Veränderung des Reproduktionssystems insgesamt.

Dies führt uns vom Problem der Rekombination zum Thema *Koevolution*, dem Zusammenhang der Pflugentwicklung mit anderen technischen, ökonomischen und sozialen Entwicklungen. Michael Mitterauer hat in verschiedenen Forschungen untersucht, welche aufeinander angewiesenen Prozesse

und Bedingungen betrachtet werden müssen, wenn man das aus dem untergehenden römischen Agrarsystem entstehende neue fränkische Agrarsystem und die dazu gehörige Feudalgesellschaft verstehen will, die in dem Zentralraum des Karolingerreichs zwischen Rhein und Seine im 8. und 9. Jahrhundert entstanden. Ich kann dies hier nicht ausführlich referieren, will aber die wichtigsten Punkte nennen:

- Neue Kulturpflanzen: Roggen und Hafer, anfangs auch Dinkel, werden dominant und drängen Weizen und andere zurück, weil sie den klimatischen Bedingungen West- und Mitteleuropas besser entsprechen. Verlagerung von Spelzgetreiden zu Nacktgetreiden. Erfindung neuer Brotsorten (schwarze Brote) und neuer Backöfen.
- Der schwere Bodenwendepflug, Einsatz von Pferdekraft, Erfindung von Krummet und Hufeisen, Nutzung von Ochsen als Zugtiere für Pflüge und schwere Last.¹⁶
- Dreifelderwirtschaft mit Wechsel von Winterfrucht, Sommerfrucht und Brache. Die Nutzung und Bewirtschaftung der Weide. Teilung des Bodens in Allmende und Allod mit entsprechenden Bewirtschaftungs- und Nutzungsordnungen.
- Verbindung von Ackerbau und Viehzucht in ein und demselben Agrarbetrieb, die im Orient in getrennten Wirtschaften betrieben worden waren. Dies war erforderlich, weil nur mit Großvieh die schwere Pflugtechnik gezogen werden konnte und nur mit Vieh die Bodenfruchtbarkeit erhalten werden konnte, indem das Vieh auf der Brache weidete und diese düngte. Dazu gehören weiter die Entstehung der Heuwirtschaft und der Anbau und die Konservierung von Futterpflanzen für den Winter.
- Entstehung des schweren Wagens wurde durch Verfügbarkeit von Zugvieh möglich. Dies löste die auf Esel und Kamelen beruhenden orientalischen Transportsysteme ab.
- Entstehung von Milchwirtschaft im Zusammenhang mit der in den Ackerbaubetrieb integrierten Großviehhaltung.
- Verbreitung der Wassermühle und Integration einer effizienten Getreideverarbeitung in die um das Herrengut gebildeten Agrarcluster.
- Entstehung von neuen Gewerben, vor allem in der Holz-, Leder- und Metallverarbeitung, die am Gut angesiedelt sind.

Diese „technisch-technologischen“ Innovationen gehen Hand in Hand mit sozialen und kulturellen, weil sie nur mit diesen zusammen funktionieren können:

- Die fränkische Form der zweiteiligen Grundherrschaft beruht auf der Teilung des Produktionssystems in einzelne abhängige Bauernhöfe und den Hof des Grundherren. „Absolut erforderlich war sie für die Durchsetzung der Dreifelderwirtschaft“ (ebenda 23), weil der Grundherr die jeweiligen Verfahren und Teilungen regelte.
- Die Grundherrschaft regulierte nicht nur die Dreifelderwirtschaft, sie ermöglichte darüber hinaus die Kombination der landwirtschaftlichen Basisprozesse in den einzelnen abhängigen Bauernwirtschaften mit vor allem handwerklichen, aber auf das Agrarsystem bezogenen Spezialprozessen auf dem Gutshof, die für die Funktionsweise des Ganzen erforderlich waren. Mitterauer: „Der ... Klosterplan von St. Gallen aus der Zeit von 820 nennt an solchen gewerblichen Anlagen am Herrschaftssitz die Mühle und die Stampfe ... die Malzdarre, die Mönchsbackerei und die Mönchsbrauerei. Im Handwerkshaus sind Gerber, Schildmacher, Sattler und Schuster ... zusammengefasst, weiterhin Walker und Schmiede sowie Drechsler und Küfer ...“ (Mitterauer 36). Erst die Verbindung von Gutshof und abhängigen Bauernwirtschaften ermöglichte dieses Agrarsystem, die fränkische zweigeteilte Grundherrschaft mit Villikation und Hufenverfassung sowie die damit verbundene feudale Lehensordnung waren die sozia-

16 Der Weg des Pfluges lässt sich durch sprachgeschichtliche Studien inzwischen gut rekonstruieren. Mitterauer 22

len Institutionen, die als funktional bezogen auf diese Entwicklung selektiert werden mussten, um dieses Agrarsystem funktionsfähig zu halten. Sklaven passen hier nicht, aber zum Frondienst verpflichtete Bauern, die eine eigene Wirtschaft hatten, zugleich aber auch auf die Gewerbe am Gutshof angewiesen sind. Vermutlich wären auch andere soziale Institutionen denkbar, aber eben nicht jede und gerade nicht die ursprüngliche römischen Gutsherrschaft.

Zum Zusammenhang zwischen Technik, Wirtschaftsweise und sozialer Organisation lesen wir bei Mitterauer weiter: „In den Grenzgebieten des Imperium Romanum am Rhein dürften in der Spätantike insgesamt verschiedene Elemente zusammengekommen sein, die eine Verbindung zwischen Agrarrevolution und frühmittelalterlicher Villikationsverfassung herstellen.“ (47) „Eine Verbindung zwischen den Auswirkungen der Agrarrevolution und der Entstehung der ‚zweigeteilten Grundherrschaft‘ ist in der Bearbeitung des Kulturlandes offensichtlich. Sie lässt sich aber auch in der Entwicklung zentraler Einrichtungen der Grundherrschaft deutlich erkennen. (48)

- Noch erstaunlicher aber ist, wenn sich zeigt, dass auch die Änderung der Familienverfassung, die Umstellung der Familienordnung auf die gattenzentrierte Familie, funktional mit dem neuen Landwirtschaftssystem verbunden ist. „Das wichtigste Charakteristikum der ‚Western family‘ ist zweifellos, dass sie nicht durch Abstammung konstituiert wird, sondern eine ... Haus- bzw. Haushaltsgemeinschaft darstellt“ (Mitterauer 78).

Das alte Familiensystem definierte sich über die Abstammung, also Väter und Söhne bzw. ggf. Mütter und Töchter. Die fränkische Familie definierte sich über den Zusammenhang der Ehegatten, der Zusammenhang zu Vorfahren und Kindern bzw. Enkelkindern war dem nachgeordnet. Die neuen Familienformen der Karolingerzeit haben sich mit der Hufenverfassung verbreitet (Mitterauer 72).

Warum war die Familienform für die Funktionalität dieses Agrarsystems so bedeutsam? Die Hufe war ein Landwirtschaftliches Gut, das mit einem Pflug und einem Ochsen gepflügt und von einer Familie bewirtschaftet werden sollte. Der Zusammenhang von Familie als Betriebsgemeinschaft, Familiengröße und Familienstruktur, Größe des zu bewirtschaftenden Ackers und Umfang der zu leistenden Dienste (Fron) musste reguliert werden. Entscheidend sind folgende vier Merkmale:

1. Die Kernfamilie beschränkte sich auf die Eltern-Kindergruppe (Zweigenerationenfamilie). Kinder blieben bis zur Selbständigkeit als Arbeitskräfte in der Familie, konnten aber eine eigene Familie erst gründen, wenn sie die Wirtschaft erbten oder ihnen eine Wirtschaft zugewiesen wurde oder sie in eine Wirtschaft einheiraten konnten. Wenn sie erwachsen aber überzählig waren, verließen sie die Wirtschaft, wurden Knechte oder Mägde auf dem Gutshof, gingen anderswo in Stellung, auf Wanderschaft oder ins Kloster. Eine eigene Familie kam nur in Frage, wenn man eine eigene Wirtschaft hatte. Frei werdende Wirtschaften ohne Hofnachfolger wurden durch den Gutsherren neu besetzt. Die Verbindung von Familie und Hufe war insofern flexibel.
2. Heirat erfolgte erst bei Verselbständigung. So konnte es eigentlich keine Familien ohne wirtschaftliche Grundlage geben. Daraus folgt weiter eine späte Eheschließung, ein höheres Alter der Mütter und eine etwas geringere Kinderzahl. Die Arbeitsfähigkeit der Frau wurde durch die Kinder nicht vollständig beansprucht. Das Ehepaar und die Arbeitsteilung zwischen den Ehegatten waren die zentrale Achse der Arbeitsorganisation in der abhängigen Bauern-

wirtschaft, Großväter und Großmütter spielten keine zentrale Rolle mehr, sie gehören ins Altgedinge¹⁷, arbeiteten aber nach Möglichkeit weiter mit.

3. Der Altersunterschied zwischen den Ehegatten war gering, es gab einen relativ hohen Anteil von Paaren mit Frauen, die älter waren als ihre Männer. Mitterauer dazu: „Die wirtschaftliche Rationalität einer solchen Politik ... ist klar. Die Manusbauern konnten die vorgeschriebenen Frondienste und Abgabenleistungen nur erbringen, wenn die beiden zentralen Rollen der Hausgemeinschaft besetzt waren. Im Interesse der Hausgemeinschaft lag es auch, wenn eine verwitwete Bäuerin einen leistungsfähigen jungen Mann heiratete, der die Stelle des verstorbenen Bauern übernahm.“ (75) Diese Regelungen sind typisch für Regionen mit Hufenverfassung.

4. Integration von nichtverwandtem Gesinde in die Familie, zeitlich befristet auf die Jugend bis zur (meist späten) Heirat und Selbständigkeit. Die Integration von nicht verwandtem Gesinde in die Familie wie auch das auswärts In-Stellung-Gehen der eigenen unverheirateten Kinder dienten dem Arbeitskräfteausgleich im Rahmen der Villikationsverfassung.

- Ein weiterer Punkt betrifft die funktionalen Verbindungen des Agrarsystems, der Hufenverfassung und des Familiensystems mit der Lehens- und der Ständeordnung des Mittelalters als der europäischen Form des Feudalismus. Die zweigeteilte Grundherrschaft, deren Funktionalität in Bezug auf das Agrarsystem offensichtlich ist, war die wirtschaftliche Grundlage für ein dezentrales, regionales und zugleich hierarchisch aufgebautes Herrschaftssystem, in dem jeder Grundherr auf jeder Stufe eine eigenständige Einkommensquelle besaß, über die er aber nur in Übereinstimmung mit der übergeordneten Herrschaft verfügen kann. Überregionale Herrschaft war aus politischen und militärischen Gründen unverzichtbar: Das florierende Land und die Handelsplätze der Städte mussten geschützt werden, die Rechtsordnung war abzusichern. Der Aufbau des Lehnssystems und die Beziehung von Herr und Vasall, die Verwandtschaft nicht voraussetzt, entspricht der Struktur dezentraler Wirtschaftseinheiten in einem hierarchischen Herrschaftssystem. Vor allem ermöglicht sie, Wirtschaft und Militärwesen funktionsfähig zu verbinden, denn mit dem Lehen erlangte der Grundherr die wirtschaftliche Voraussetzung für die Pflicht, als Panzerreiter zu dienen und eine Rüstung und ein Schlachtross zu finanzieren, welche zusammen etwa dem Wert von 45 Kühen entsprachen. Auch das Reichskirchensystem mit Geistlichen als Vasallen entsprach diesen Grundfunktionalitäten. Alle Herrschaftsebenen, auch die kirchlichen Einrichtungen, waren zugleich Wirtschaftseinheiten, die sich selbst versorgten und dafür die Dienstverpflichtungen der ihnen untergeordneten Einheiten nutzten. Die militärischen Leistungspflichten der Bischöfe und Äbte unterschieden sich nicht von denen weltlicher Vasallen.
- Schließlich könnte man noch auf das System der Burgen, einen neuen Burgtypus, auf die Bannherrschaft, die Reichsversammlung und die Synoden kommen, die Mitterauer ebenfalls mit ihrem Bezug auf das entstandene neue Agrarsystem behandelt. Auch Kreuzzüge, Papst, städtische Autonomie, Predigt und Buchdruck spielen schließlich eine Rolle.

Was nun ist die Bedeutung dieser Ausführungen? Ganz sicher nicht, dass die Ordnung der europäischen Feudalgesellschaft kausal aus der im Frühmittelalter entstandenen neuen Agrarproduktionsweise abgeleitet werden kann (vgl. Luhmann 1976: 285). Allerdings ist kaum zu bestreiten, dass Dreifelderwirtschaft, Pflug, Großviehhaltung im Feldbaubetrieb, zweigeteilte Grundherrschaft, Familienordnung, Lehenssystem, Herrschaft über Vasallen bis in das Militärwesen in eigentümlicher Weise

17 Oder Ausgedinge. „Das Ausgedinge basiert auf der Möglichkeit, die Stellung als Hausherr im Alter abzugeben ... Nach der Hofübergabe lebt der Altbauer und seine Frau mit dem Nachfolger weiterhin zusammen und hat den Anspruch, von ihm versorgt zu werden. Dieser Nachfolger – in der Regel ein Sohn – darf nun heiraten. Nicht um Vater und Sohn, sondern um das Gattenpaar erfolgt die Rekonstruktion der Familie. Es entsteht eine Dreigenerationenfamilie, bei der die Autorität nicht in der ältesten, sondern in der mittleren Generation liegt.“ Mitterauer 77

zueinander passen. Wie ist dies zu erklären, wenn nicht eine höhere Ordnung und Idee angenommen werden soll? Ein Zufall kann es nicht sein, wenn so viele einzelne Entwicklungsstränge, zu denen jeweils eine Vielzahl von Einzelschritten, Innovationen und erfolgreiche Verbreitungs- und Rekombinationsprozessen gehören, mehr oder weniger gut zueinander passen, aufeinander abgestimmt scheinen.

Dem „Zusammenpassen“ liegt kein Plan und auch Einsicht zu Grunde, denn diese Entwicklungslinien speziell aber ihr Ineinandergreifen und ihre Verschränkung, überschreiten den gedanklichen wie auch den zeitlichen Horizont jedes einzelnen der vielen hundert oder tausend mehr oder weniger bewusst agierenden Akteure, die viel beschränktere Interessen verfolgen als die Kreation einer neuen agrarischen Produktionsweise und einer dazu passenden feudalen Gesellschaftsordnung über mehrere hundert Jahre. Und sie überschreiten auch die Macht der Herrscher, deren Möglichkeiten, so viele verschiedene Entwicklungen praktisch durchzusetzen oder zu koordinieren.

Man kann versuchen, dies als Transformation der zerfallenden spätrömischen Gesellschaft zu verstehen, als Übersetzung einer gegebenen Struktur in eine neue entlang eines neuen Prinzips. Dann scheint das Zusammenpassen besser erklärbar, weil es als Folge eines vorher schon dagewesenen Zusammenhangs erscheint. Tatsächlich zeigt auch Mitterauer immer wieder, dass die neue Ordnung aus der römischen entsteht. Dabei aber entstehen auch ganz andere und neue Strukturen, die nicht vorher angelegt sind und die zum Drehpunkt des Umbaus werden müssen. „Der Hauptunterschied zwischen spätantiker ‚villa rustica‘ und frühmittelalterlicher Villikation ist sehr grundsätzlicher Natur: die römische Gutshofwirtschaft ist keine ‚zweigeteilte Grundherrschaft‘. In ihrer klassischen Ausformung kennt die ‚villa rustica‘ weder abgeschichtete Sklaven mit eigener Wirtschaftsführung noch hörige Bauern mit Dienstverpflichtungen am Herrenhof“ (Mitterauer 43).

Transformation bedeutet Rekonstruktion der römischen Villa rustica entlang eines *neuen* Prinzips, der Zweiteilung des Produktionsprozesses: Die grundlegenden agrarischen Prozesse werden in den einzelnen Bauernwirtschaften und auch am Herrenhof betrieben, die Spezialprozesse nur am Herrenhof. Dazu passt eine neue Form der sozialen Beziehungen: die zwischen Grundherren und scholengebundene, aber persönlich freien Bauern mit eigener Wirtschaft und Dienstverpflichtungen am Herrenhof. Der Fokus dieses Umbaus wird durch das Transformationsmodell gerade nicht erklärt, das hinzukommende neue Prinzip wird einfach gesetzt. *Transformation* als Erklärung hat ein fundamentales Problem: Man kann das gewendete Alte im Neuen sehen, aber nicht erklären, was hinzukommt und Drehpunkt des Transformierens wird. Klar, immer wird Neues aus schon Vorhandenem gemacht. Aber warum wird es wie umgebaut? Transformation liefert die halbe Erklärung und zudem den langweiligen Teil davon. Will sie erklären, woher das Neue kommt, muss sie auf evolutorische Erklärungen zurückgreifen. Evolutionsmodelle können Transformationen erklären: mit Hilfe von Rekombination und Koevolution wird der Umbau des Alten verständlich, aber Transformation erklärt niemals, wie das Neue entsteht, um das herum transformiert wird.

Das einzige Modell für derartige komplexe Umbrüche, wenn sie denn nicht zum Untergang, sondern zu einer neuen, wieder, wenn auch anders, funktionsfähigen Gesellschaft führen, ist das von Evolution und Koevolution im Sinne der Anpassung verschiedener parallel oder nacheinander erfolgreicher Entwicklungen aneinander,¹⁸ die sich wechselseitig beeinflussende Selektionen zur Grundlage haben.

Wir haben es mit verschiedenen Entwicklungssträngen zu tun: dem Bodenwendepflug, dem Viehhaltungssystem, der Dreifelderwirtschaft, der Grundherrschaft, den verschiedenen handwerklichen Gewerben, den Regeln des Familiensystems, dem Lehenssystem usw. Jeder dieser Stränge ist eine

18 Inwieweit auch hier Peter Beurtons Modell der Mosaikvolution sinnvoll sein könnte, muss erst einmal beiseite bleiben.

eigenständige, in bestimmtem Maße „selbstreferenzielle“ Entwicklungslinie, in der viele kleine Veränderungen kumulativ aufeinander aufbauen und die stets funktional selektiert werden – was ist ein besserer Pflug bezogen auf dieses Agrarsystem, was ist eine zu dem Pflug passende Zugkraft, welche Art von Schmiede ist funktional in diesem Zusammenhang? Der Zusammenhang verschränkter Entwicklungen wird verständlich, wenn man erkennt, dass jede Selektion in dem einen Strang die Selektionsprozesse in den anderen Strängen beeinflusst und verändert, und zwar dann, wenn sie für die Funktionsweise des Reproduktionssystems wechselseitig relevant sind. Weil die Familienordnung für die Funktionalität des Agrarprozesses nicht unwesentlich war (jedenfalls damals), ist die Funktionalität des Agrarsystems eben auch von der Familienordnung abhängig und umgekehrt. Die Selektionsprozesse der Evolution des Familiensystems werden dann von denen des Agrarsystems beeinflusst usw. Nur Entwicklungsstränge, die funktionslos sind¹⁹, könnten rein selbstreferenziell und ganz (oder doch fast) unbeeinflusst ablaufen. Solche mag es geben, beispielsweise bei Kunst²⁰. Aber jeder Entwicklungsstrang, der funktional mit anderen verbunden ist und für die Funktionalität das Ganzen eine Rolle spielt, wird in seinen Selektionen von anderen beeinflusst und es kommt über Jahre, Jahrzehnte, Jahrhunderte zu wechselseitiger Adaptation, zu Koevolution.

Hier sehen wir, dass es beim Evolutionsverständnis nicht nur und nicht primär darauf ankommt zu verstehen, ob und wie eine einzelne kleine Veränderung, wenn sie funktional ist, nur durch gesellschaftliche Selektions- und Rekombinationsprozesse zustande kommen kann – zu denen dann in beschränktem Maße auch die neuronalen und kommunikativen Selektionen im Bewusstsein der Akteure gehören mögen. Entscheidend ist, dass die Kumulation vieler kleiner Veränderungen und die dabei auftretenden Änderungen und Differenzierungen in der Entwicklungsrichtung sowie die scheinbare Koordination verschiedener Entwicklungsstränge zu einem mehr oder weniger passfähigen Ganzen nicht durch Bewusstseinsakte, sondern nur durch aufeinander aufbauende und sich wechselseitig beeinflussende gesellschaftliche Selektionsprozesse verständlich werden. Dass Selektion von Variationen dabei selbst mit Bewusstsein und kommunikativ erfolgt (beschränkt allerdings auf den von Individuen erkennbaren zeitlichen und historischen Horizont), widerspricht dem nicht. Dauernd selektieren Menschen Abweichungen unter dem Gesichtspunkt, ob sie in dem gegebenen Zusammenhang funktionieren. Dies zeigt, dass evolutorische Verfahren, beispielsweise experimentelle Praktiken, empirische Beobachtung, Selektionsverfahren und Selektion an Modellen, zentrale Bestandteile menschlichen Verhaltens sind. Kumulation und Koevolution aber vollziehen sich über Jahrzehnte und Jahrhunderte und können keinem menschlichen Plan folgen.

6. Bemerkung zu Luhmanns Systemtheorie

Luhmanns Systemtheorie wird in den Sozialwissenschaften oft unverstanden beiseitegeschoben. Besondere Schwierigkeiten haben Soziologen meist zu verstehen, warum Individuen nicht Bestandteile der Sozialsysteme sein sollen, gesellschaftliche Reproduktion also systemtheoretisch ohne Individuen gedacht wird. Vielleicht stimmt das aber so auch gar nicht. Ich will drei für mich wichtige systemtheoretische Grundfragen, die im vorhergehenden Text implizit vorausgesetzt sind, hier explizit klarstellen. Allerdings ist dies auch mit einer Revision des Luhmannschen Konzepts verbunden, die ich allein zu vertreten habe.

19 Funktionslos für die Reproduktion des Gesamtsystems, für sich selbst haben sie natürlich eine Funktion.

20 Womit nicht die Funktionalität von Kunst an sich in Frage gestellt wird, speziell nicht für Lebenswelt, aber wohl die Funktionalität des einzelnen Kunstwerks für die „Produktivkraft“ des Systems. Und darum geht es bei Koevolution. Ist diese eine bestimmte Variation der Familienstruktur funktional positiv für die Reproduktion der Produktionsweise und des Gesellschaftssystems oder ist sie negativ oder neutral?

1. Die erste aus meiner Sicht grundsätzliche Neuerung: Luhmann denkt Systeme als aus aneinander anschließenden Prozessen bestehend, nicht als aus miteinander wechselwirkenden Dingen oder Menschen bestehend.²¹ Ein System besteht aus Prozessen, die aneinander anschließen, und zwar so, dass alle Prozesse und ihr Zusammenhang immer weiter fortgesetzt werden können, laufend wiederholt und reproduziert werden. Allerdings nicht unbedingt identisch, sondern in wechselnden Kombinationen und mit (partiell) wechselnden Inhalten. Wichtig ist nur, dass an einen Prozess ein anderer anschließt, und zwar endlos. Damit kann Luhmann eine ganz neue Frage in den Mittelpunkt stellen: Wie kommen Anschlüsse von Prozessen aneinander zustande? Denn sie sind eigentlich höchst unwahrscheinlich.

Grundsätzlich ist die luhmannsche Systemtheorie mit diesem Ansatz geeignet, Reproduktionsprozesse zu verstehen. Das endlose aneinander Anschließen von Prozessen, von denen jeder die Voraussetzungen für andere an ihn anschließende erzeugt, das ist *System*.

Nun kommen aber einige Probleme. Luhmann beschränkt Soziologie auf die Kommunikationen. Gesellschaft besteht aus aneinander anschließenden Kommunikationen, endlos, solange sie besteht. Auch Wirtschaft ist ein Kommunikationssystem, das über das generalisierte Medium Geld sicherstellt, dass die elementaren Kommunikationen des Wirtschaftssystems – das sind nach Luhmann Zahlungen²² – laufend und endlos aneinander anschließen. Das ist zweifellos eine geniale neue Sicht auf Wirtschaft. Aber es gibt einige Probleme. Zunächst: Welche Rolle spielt Wirtschaft als Produktion und Reproduktion von *materiellen, gegenständlichen Produktions- und Lebensmitteln*? Welche Rolle spielt Wirtschaft bei selektiver Aneignung von Natur und als Organisation eines *entropieexportierenden Stoff- und Energiestroms*?

Wie auch immer – für *meine* Sicht des Systembegriffs müssen materielle Reproduktionsprozesse und Kommunikationsprozesse unterschieden und zugleich verbunden werden. Materielle Reproduktion besteht aus einer Vielzahl von aneinander anschließenden praktischen und meist auch gegenständlichen Produktionsprozessen, von denen jeder Verbrauch von Produktionsmitteln und Arbeitskraft ist (Voraussetzung), zugleich technische Aneignung bestimmter Naturprozesse (Inhalt) sowie Erzeugung eines bestimmten Produkts (Ergebnis)²³, das in anderen Produktionsprozessen wieder Produktionsvoraussetzung wird. Alle Prozesse sind so kombiniert und schließen so aneinander an, dass die Bedingungen jedes einzelnen Prozesses und die des Zusammenhangs aller laufend reproduziert werden. In gewisser Hinsicht könnte man sagen, das materielle Reproduktionssystem kopiert sich laufend selbst, indem es alle einzelnen Prozesse und ihre Anschlüsse aneinander kopiert. Ich denke nicht, dass es sinnvoll ist, dies auf den kommunikativen Aspekt zu reduzieren. Bestimmte Invarianzen und Selektionsbedingungen werden nur verständlich, wenn man die *Materialität* und *Gegenständlichkeit* des Reproduktionsprozesses unterstellt: Entropieexport, Energiebilanzen, Stoffströme, vor allem aber auch die evolutionär entstehenden Eigenschaften von neuen Produktionsmitteln, die nur relativ zur determinierten Umwelt, zur Aneignung neuer Naturprozesse verstanden werden können.

21 Hier ist auf eine Parallele zu Marx hinzuweisen. Gesellschaft ist das Ensemble der gesellschaftlichen Verhältnisse, nicht die Summe der Individuen. Verhältnisse sind aber auch bei Marx als „Prozesse“ modelliert: Produktions-, Verwertungs-, Zirkulations-, Konsumtionsprozesse usw., die in bestimmter Weise aneinander anschließen.

22 M.E. sind die Basisoperationen des Kommunikationssystems Wirtschaft neben Zahlungen alle Arten der Wertbildung und Übertragung, also alle Operationen, für die es Buchungssätze im System der doppelten Buchführung gibt. Wertbildung, Wertzuwachs, Wertvernichtung (Abschreibung), Geldemission und Gelddemission gehören dazu. Diese werden zwar auch in Geldeinheiten kommuniziert, sind aber keine Zahlungen. Zahlungen sind nur eine Art der Kommunikation mit dem Medium Geld.

23 Voraussetzung, Inhalt und Ergebnis eines Prozesses korrespondieren mit den Anschlüssen an vorgängige und nachfolgende Prozesse. Das entspricht in gewisser Weise der Luhmannschen Trias von Mitteilung, Information und Verstehen im Kommunikationsprozess.

Man könnte nun sagen, das hat Luhmann nicht interessiert, weil es nicht zur Soziologie gehört. Tatsächlich wird ja die Reproduktion der einzelnen Produktionsprozesse, die Kopienproduktion und die Anschlüsse aneinander durch Kommunikationen gewährleistet. Der Zusammenhang der Produktion ist kommunikativ vermittelt. Luhmann meinte vielleicht, zur Soziologie gehört Wirtschaft nur, sofern sie Kommunikation ist. Also machen wir die Kommunikationen zum Gegenstand, die Zahlungen, die Geldtransfers. Das ist aber nur halb richtig. Denn so erscheint das Stoffliche nur als Material der Kommunikation, abgeschoben in die Umwelt des Systems. Es bleibt unklar, inwiefern der gegenständliche Inhalt von Produktion inhaltlich relevant ist. Tatsächlich ist der Zusammenhang nicht nur ein kommunikativer, sondern der kommunikative Zusammenhang hat einen *materiellen Grund*. Die Basisprozesse des Reproduktionssystems schließen aneinander an auf Grund ihrer materiellen Beschaffenheit, die durch die Kommunikation (die Geldtransfers) zwar vermittelt ist, aber nicht begründet. Hühner kann man nicht mit Kupfer füttern, selbst wenn man es bezahlt. Sie brauchen Getreidekörner und das ist ein materieller, kein kommunikativer Grund. Prozessanschlüsse funktionieren nur, wenn sie materiell zusammenpassen. Der Zusammenhang der Prozesse, die in einem Agrarsystem ablaufen – Pflügen, Säen, Unkraut bekämpfen, Wässern, Ernten, Verarbeiten, Essen, Düngen –, wird zwar kommunikativ vermittelt, gegebenenfalls durch Aufträge und Zahlungen, aber er hat eine materielle Grundlage und ist im Zusammenhang der Infrastruktur des Bauernhofes und den materiellen Eigenschaften der Produktionsmittel fundiert – und dem Naturprozess (Pflanze und deren Umwelt), der dem Ackerbau zugrunde liegt. Der Zusammenhang wird zwar über Kommunikation reproduziert, aber in der Entstehung muss die Evolution des materiellen Zusammenhangs den kommunikativen dominieren, sonst könnte man ja auf die Idee kommen, dass es billiger wäre, die Hühner mit Müll zu füttern oder erst zu schlachten und danach zu füttern. Produktion ist zuerst ein materieller Reproduktionszusammenhang technisch angeeigneter Naturprozesse und der ist den Zahlungen inhaltlich und bestimmt vorausgesetzt, kann durch Zahlungen nicht geändert werden.

Die Materialität der Produktion gehört ins System hinein und nicht in die Umwelt. Der Zusammenhang zwischen System und Umwelt ist nicht der zwischen Kommunikationen im System und materieller Natur und Technik in der Umwelt – auch wenn dies aus kommunikativer Sicht so erscheinen mag. Vielmehr ist der Zusammenhang der eines sich materiell reproduzierenden Systems, in dessen Inneren technische Prozesse als angeeignete Naturprozesse ablaufen, zu einer determinierten Umwelt, mit der die technischen Prozesse der Gesellschaft verbunden sind. Die Prozesse der Umwelt und die des Reproduktionssystems sind gleicher Natur (physikalisch, chemisch, biologisch, energetisch), nur deshalb gibt es eine Schnittstelle. Der Zusammenhang von determinierter Umwelt als Teil der Natur mit der Natur außerhalb der Umwelt ist aber essentiell, wenn man einerseits Entropieexport verstehen will, dann aber auch, weil evolutionäre Prozesse nur verständlich werden, wenn erkannt wird, wie neue Produktionsmittel neue Teile der Natur, neue Naturprozesse zur determinierten Umwelt machen.

2. Die zweite geniale Wendung Luhmanns ist die Unterscheidung mehrerer funktional differenzierter autopoietischer Funktionssysteme, die über jeweils eigene Operationen geschlossen sind. Zwar führt die operative Geschlossenheit logisch zu dem eben kritisierten Ausschluss der materiellen Reproduktion aus der Wirtschaft. Denn die operative Geschlossenheit des Wirtschaftssystems wird sofort hinfällig, wenn man neben den Geld- und Wertbewegungen auch materielle Prozesse hineinnimmt. Ich denke, diese Falle hat Luhmann dazu gebracht, Systemreproduktion auf Kommunikation zu beschränken, sonst hätte er das Konzept der operativen Geschlossenheit aufgeben müssen. Operative Geschlossenheit ist aber die Voraussetzung der Anschlussfähigkeit der systemspezifischen Kommunikationen aneinander. Wie operationelle Geschlossenheit für ein materielles Reproduktionssystem korrekt beschrieben werden kann, muss vorläufig offenbleiben. Diese noch unzureichend geklärte Frage kann man nur beantworten, wenn besser verstanden wird, wie der Zusammenhang zwischen

materieller und kommunikativer Reproduktion gedacht werden kann, beispielsweise zwischen materieller Reproduktion und Geldkreislauf. Trotzdem ermöglicht Luhmanns Konzept schon heute, die Regulierung von Reproduktion durch Kommunikation im Ansatz zu verstehen. Und noch mehr. Meine Behauptung, die Luhmannschen Systeme seien „Evolutionenmaschinen“ (Land 2015), beruht auf der Auffassung, dass die funktional verselbständigten Kommunikationsmedien in der Moderne grundsätzlich neue Formen der Selektion ermöglichen. Kommunikationssysteme generieren laufend Variationen gegebener Kommunikationen und selektieren diese mittels ihrer spezifischen Operationen hinsichtlich ihrer Passfähigkeit und Funktionalität in ihrem Kommunikationssystem. Dadurch evolvierten die einzelnen Funktionssysteme permanent und die Evolution von Kommunikationen treibt dann die Evolution materieller Reproduktion. Die zunächst divergenten Tendenzen der Teilsysteme werden durch große Reserven kompensiert und durch die Selektionswirkungen von Koevolution in allerdings beschränktem Maße soweit aneinander angepasst werden, dass die Funktionalität des Ganzen (und nicht nur die der Teilsysteme) halbwegs erhalten bleibt. Man kann die Ausdifferenzierung funktional selbständiger Teilsysteme durchaus als Evolution der Gesellschaft als einer aus mehreren autopoietischen Evolutionenmaschinen bestehenden autopoietischen Evolutionenmaschine verstehen. Dies erklärt die hohe Dynamik gesellschaftlicher Umwälzungen in der Moderne im Unterschied zur Vormoderne. Die Zerlegung der Gesellschaft in mehrere autopoietische Teilsysteme hat neue Perspektiven auf das Verständnis gesellschaftlicher Evolutionsprozesse möglich gemacht.

3. Nun kommt der schwierigste Punkt: die Trennung von Gesellschaft und Individuen. Individuen gehören nach Luhmann nicht zu den Gesellschaftssystemen. Wie ist das gemeint? Zunächst: Wenn Gesellschaft aus endlos an einander anschließenden Prozessen besteht, Kommunikationen oder Produktionen, dann sind handelnde Individuen in bestimmter Weise eingeschlossen. Jeder einzelne Produktionsakt besteht aus Arbeit, Produktionsmitteln und dem Produkt. Das Individuum kommt hier nicht als Ganzes, aber in einer bestimmten Rolle oder Funktion, also bestimmter Arbeiter, als Konsument oder eben als Käufer, Verkäufer, Steuerzahler oder Transferempfänger vor. Es sind nicht Individuen als Ganze, sondern bestimmte Handlungen, mit denen Individuen in den Systemen agieren. Aber ihre Handlungen sind im System nur relevant, sofern sie einen bestimmten Prozess betreiben und dabei die Funktionalität dieses Prozesses aus Systemperspektive sicherstellen. Ihre Individualität wird auf die prozessrelevanten Aspekte reduziert – in Bezug auf die Systemreproduktion. Nur in der Beziehung zu sich und zu anderen Individuen ist Individualität relevant, aber da geht es um Lebenswelt, nicht um Systemreproduktion. Was die Individuen als Individuen sind, ist für die Funktionsweise des Sozialsystems irrelevant.

Die Unterscheidung des Individuums als das, was es für sich selbst ist, von dem, wie es in einer bestimmten Rolle in einem gesellschaftlichen Reproduktionssystem handelt, ist für das Verständnis gesellschaftlicher Entwicklung durchaus wichtig. Erst die Abkopplung der Systemreproduktion von den Handlungssystemen der Individuen erklärt das Hinauswachsen der Gesellschaft über den lebensweltlichen Horizont der Individuen, erst dies macht Ackerbau und Viehzucht, Pyramiden und Bewässerungssysteme, Industrie, Elektrotechnik, Chemie, Mondflüge und Atombomben möglich. Die Reproduktion des Gesellschaftssystems und die der individuellen Lebenswelten als zwei eigenständige selbstreferenzielle Prozesse zu verstehen, ist richtig, weil die gesellschaftliche Evolution gerade auf der Unterscheidung, der Trennung und Vermittlung von gesellschaftlicher und individueller Reproduktion beruht. Beide sind allerdings verschränkt und deren Zusammenhang muss auf der Basis der Unterscheidung kommunikativ geregelt werden.

Ich meine, dass dies der entscheidende evolutorische Wendepunkt im Tier-Mensch-Übergang sein dürfte und in engem Zusammenhang mit der menschlichen Werkzeugproduktion und der Sprache als

Auftakt der gesellschaftlichen Evolution zu sehen ist. Mit der Differenzierung von Systemreproduktion und individuellen Handlungssystemen wird eine von den Individuen abgekoppelte Evolution der Produktion, der Produktionsmittel und der Kommunikationen möglich, die in der Moderne zum Höhepunkt kommt (Entfremdung). Sehr viele Konzepte gesellschaftlicher Evolution kranken gerade daran, dass sie die Entkopplung der sozialen Evolutionsprozesse von den individuellen Handlungssystemen und der „Gehirne“ der Menschen nicht in ihr Modell einbeziehen, Evolution also als ein interindividuelles Geschehen modellieren wollen – was uns dann irgendwie auf die biologische Modellenebene zurückwirft.

Ich will versuchen, das an einem Beispiel zu verdeutlichen. Das Handlungssystem eines hoch entwickelten Tieres, eines Schimpansen, enthält einige hundert Handlungen mit jeweils spezifischen Objekten und teilweise auch Werkzeugen: Nahrung suchen und erkennen, Fressen, Schlafen, um die Rangordnung kümmern, sozialen Zusammenhang pflegen, Revier verteidigen usw. usf. Einige sind geschlechtsspezifisch verteilt: Kinder aufziehen, um Zugang zu Weibchen werben, Revier verteidigen und weitere. Einige Handlungen sind individuell, andere interindividuell bzw. kollektiv, bei Schimpansen beispielsweise der Sex und die gemeinschaftliche Kinderbetreuung. Die einzelnen Handlungen und der Zusammenhang aller muss neuronal und in weniger Fällen auch kommunikativ vermittelt werden, wozu keine Sprache mit komplexer Grammatik benötigt wird, weil die Sprache die Abläufe nicht steuert, sondern nur koordiniert. Man sagt nur, dass jetzt dies oder jenes gemacht werden muss, was und wie weiß jeder auch ohne die sprachliche Kommunikation. Handlungsabläufe werden neuronal, nicht (oder nur ausnahmsweise ?) sprachlich gesteuert. Es werden keine Handlungen formierende Sätze (Subjekt-Prädikat-Objekt-Umstandsbestimmungen) und Satzketten gebildet. Dabei ist es für unseren Zweck unerheblich, ob die Handlungen und Handlungsanschlüsse genetisch oder kulturell vererbt werden, beides wird bei Schimpansen der Fall sein.

Entscheidend hier scheint nun, dass das Reproduktionssystem der Affenhorde mit dem Handlungs- und Interaktionssystem der Individuen weitgehend identisch ist und der gemeinschaftliche Reproduktionsprozess durch das Handlungssystem der Individuen gesteuert und reguliert werden kann. Es gibt keinen überindividuellen Reproduktions- und Kommunikationsprozess, keine Gemeinschaftswerkzeuge (Infrasstruktur) und keine generationsübergreifenden Spezialsprachen. Die Rekombination von Produktionsprozessen ist mit der von Handlungen identisch. Dies ist schon bei den einfachsten menschlichen Reproduktionssystemen nicht mehr der Fall, nicht nur in der Moderne.

Nehmen wir als Beispiel einen einfachen Agrarbetrieb, beispielsweise ein frühmittelalterliches Agrarcluster mit Bauernwirtschaften und Gut. Der Produktionsprozess besteht hier beispielsweise aus Pflügen, Säen, Unkrautjäten, Wässern, Ernten, Mahlen, Verarbeiten, Lagern, Schlachten, Kochen und Backen, Essen, Düngen. Verschränkt ist der der Milch- und Viehwirtschaft: Kuh wird gefüttert, gemolken, gemistet, gedeckt, trockengestellt, auf die Weide getrieben und vielleicht irgendwann geschlachtet. Damit verschränkt ist die Käseherstellung aus der Milch. Und mit all denen verschränkt sind diverse handwerkliche Prozesse, in denen Werkzeuge hergestellt oder Lebensmittel und Kleidung erzeugt werden.

Die Anschlüsse von Produktionsprozessen zu einem Reproduktionssystem bestehen also aus mehreren Kreisläufen und – das ist entscheidend – sie sind nicht identisch mit dem Handlungssystem der Individuen. Zwar ist jeder Produktionsprozess auch eine Handlung,²⁴ die Produktionsprozesse werden

24 Jedenfalls in der Regel. Die Marx'sche Unterscheidung von Produktionszeit und Arbeitszeit macht es aber möglich, auch Produktionsprozesse anzunehmen, die keine Handlungen darstellen, weil sie keine Arbeit beinhalten, zum Beispiel automatisierte Abläufe. Auch das Wachstum des Getreides auf dem Acker ist Teil des Produktionssystem, muss aber nicht durch Arbeit erzeugt werden. Allerdings könnte es sinnvoll sein, die einen Produktionsprozess in Gang setzenden oder kontrollierenden Handlungen auch dann als Teil des Produktionsprozesses zu betrachten, wenn sie räumlich und zeitlich getrennt und ohne direktes Zutun von Menschen ablaufen.

durch Handlungen generiert und der institutionalisierte (nicht der lebensweltliche!) Kommunikationszusammenhang der Handelnden ist es, der den Zusammenhang des Reproduktionsprozesses reguliert und sicherstellt.²⁵

Aber wie könnte das Handlungssystem aussehen? Der Bauer steht früh auf, füttert die Kuh, frühstückt mit den anderen und geht dann aufs Feld pflügen. Mittags kommt er zum Essen zurück und geht dann auf die Weide den Zaun erneuern. Abends füttert er noch mal die Kuh und geht ins Bett, liebt seine Frau und küsst seine Kinder. Die Bäuerin säugt früh den Säugling und legt ihn trocken, dann frühstückt sie und anschließend macht sie Käse. Nachmittags wäscht sie Wäsche. Die Magd melkt die Kuh, frühstückt und hütet dann die Schweine auf der Waldwiese. Der fast erwachsene Sohn mistet die Kühe, frühstückt und geht dann zum Vater aufs Feld pflügen. Wir sehen, dass der Reproduktionsablauf dieses sehr kleinen Systems mit keinem der Handlungssysteme eines Individuums identisch ist. Das wird noch komplizierter, wenn wir die am Gutshof angesiedelten Gewerke mit einbeziehen. Die Handlungssysteme können das Reproduktionssystem nicht direkt regulieren, wie das beim Affen oben der Fall war. Vor allem aber ist der Zusammenhang von Handlungen und Produktionsprozessen flexibel. Statt der Magd könnte auch der Bauer selbst melken, und wenn kein Sohn da ist, pflügt der Bauer mit dem Knecht oder der Magd. Und ganz entscheidend: Das Produktionssystem evolviert unabhängig vom Handlungssystem. Es muss eine von den Handlungssystemen unabhängige materielle und kommunikative Infrastruktur geben, die die Reproduktion des Produktionssystems sicherstellt und die Andockstellen für Handlungen allgemeingültig und unabhängig vom jeweiligen Individuum präsentiert. Während lebensweltliche Beziehungen individualitätsbestimmt sind, die Rolle des Liebenden kann nicht für ein paar Stunden durch jemand anderen übernommen werden und auch der Säugling hängt an der Mutter als Mensch, nicht als Rolle, sind die Handlungsanschlüsse der Systemreproduktion nicht an die Individualität gebunden. Die Ablösung der Systementwicklung von den Handlungssystemen der Individuen, Werkzeugzirkulation, universelle Sprachen und flexible Verbindung von Reproduktion und Handlungen scheinen der Startpunkt einer von den Individuen abgekoppelten sozioökonomischen Evolutionsmaschine zu sein.

Die Dialektik besteht nun gerade darin, dass dies auch für die lebensweltliche Entwicklung der Individuen ganz neue Horizonte öffnet. Sie haben eine eigene Welt unabhängig von den Rollen, die sie in der Systemreproduktion spielen. Sie sind nicht an bestimmte Funktionen im Reproduktionssystem gebunden und können sich gesellschaftliche Entwicklung selektiv (also individuell) aneignen. Die Gesamtheit der gesellschaftlich zur Verfügung stehenden materiellen und kommunikativen Inhalte kann (potenziell) zu besonderen individuellen Lebenswelten rekombiniert werden. Weil die individuellen Handlungssysteme nicht mehr mit dem Reproduktionssystem zusammenfallen, wird soziale (nicht nur genetische oder neuronale) Individualität möglich. Luhmanns These, Individuen gehören nicht ins System, hat also einiges für sich.

Wenn man sie etwas weniger provokativ formuliert, kann man vielleicht besser damit klarkommen. Gesellschaft (im erweiterten Sinne) ist der Zusammenhang der materiellen und kommunikativen Reproduktionssysteme der Gesellschaft mit den Handlungssystemen aller ihrer Individuen. Kurz: Gesellschaft ist die Einheit von Gesellschaftssystemen und Lebenswelten. Dann sind die Individuen wieder drin – aber mit Unterscheidung. Freilich keine Formulierung, die Luhmann geteilt hätte.²⁶

²⁵ Allerdings ist nicht jede Handlung auch Teil des Reproduktionssystems, immer allerdings Teil der Lebenswelt des jeweiligen Individuums.

²⁶ Luhmanns formelle Begründung für die Schranke zwischen Individuum und Gesellschaft ist allerdings m.E. Kokolores. Er sagt, auf der einen Seite haben wir es mit psychischen und auf der anderen Seite mit kommunikativen Prozessen zu tun. Die beiden Operationen können nicht aneinander anschließen, Kommunikation nicht zu psychischen Operationen und psychische nicht zu kommunikativen werden. Ein genauer Blick aber zeigt, dass auf beiden Seiten Sprachen eine Rolle spielen, Alltags- und Spezialsprachen. Wir Denken mit Sprachen und sprachlichen Modellen, die genau

7. Determinismus

Der Terminus „Determinismus“ ist in vorliegendem Text mehrfach benutzt worden, ohne ihn genauer zu bestimmen. Zunächst gab es die These, dass Evolution kein kausal determiniertes Geschehen ist. Dann war von determinierter Umwelt im Verhältnis zu evolvierenden Systemen die Rede. Biologische Arten oder menschliche Produktionssysteme determinieren einen bestimmten Teil der äußeren Natur zu ihrer Umwelt. Schließlich sprach Beurton (1979: 588) davon, dass Evolution ein „determinierter“ Vorgang sei. Offensichtlich benennt derselbe Terminus verschiedene Begriffe benennt, und will versuchen, sie zu unterscheiden. Vorab aber ein Verweis auf Luhmann, der gerade für Historiker und Soziologen lesenswert sein dürfte.

Zunächst gilt es, einige Vorstellungen über Evolution zurechtzurücken. Nach Darwin und im Zuge eines vertieften Verständnisses der Mechanismen, die Evolution produzieren, muß man davon absehen, die Evolution selbst als eine Art gesetzmäßig ablaufenden Kausalprozeß zu begreifen ...

Die Sprengung der Gleichsetzung von Evolution und historisch ablaufendem Kausalprozeß, in dem der vorige Zustand Ursache für den nächsten ist, erschließt erst den Zugang zu dem Terrain, auf dem wir uns im folgenden bewegen werden. Statt als einheitlicher Kausalprozeß ist Evolution zu begreifen als eine Form der Veränderungen von Systemen, die darin besteht, daß Funktionen der Variation, der Selektion und der Stabilisierung differenziert, das heißt durch verschiedene Mechanismen wahrgenommen, und dann wieder kombiniert werden. Als Evolution ist dann der historische Zusammenhang derjenigen Strukturänderungen zu bezeichnen, die durch das Zusammenspiel dieser Mechanismen ausgelöst werden – wie immer sie im gesellschaftlichen Leben bewertet werden.

Eine Theorie der soziokulturellen bzw. gesellschaftlichen Evolution (im Unterschied zu: physisch-chemischer, proloorganischer und organischer Evolution) hätte danach zu zeigen, auf welche Weise Gesellschaftssysteme in der Lage sind, diese Mechanismen zu differenzieren und zu rekombinieren. So könnte man vermuten, daß die Variationsmechanismen der Gesellschaft primär durch Sprache garantiert werden, die jedem Teilnehmer am Kommunikationssystem die Möglichkeit gibt, nein zu sagen und damit Konflikte auszulösen. ...

Als Selektionsmechanismus dient zunächst in weitem Umfange die Sprache selbst in ihrem sozialen Suggestiv- und Bestätigungswert; später, vor allem nach Erfindung der Schrift, wird sie ergänzt durch besondere symbolische Codes, die die Wahrscheinlichkeit der Annahme von Kommunikationen erhöhen und dadurch dem kommunikativen Erfolg und seinen symbolisch fixierten Bedingungen einen besonderen Selektionswert verleihen.

Folgt man dieser ... unüblichen Auffassung von Evolution, läßt der Unterschied zu Prozeßtheorien, die vermeintlich der historischen Forschung näher stehen, sich deutlich erkennen, und zwar an Hand der selbstreferentiellen Theoriestruktur. Prozeßtheorien sind selbstreferentiell gebaut insofern, als sie zur Erklärung des Späteren auf Früheres ver-

identisch sind mit denen, die wir auch in der Kommunikation benutzen. Offensichtlich hat die Koevolution von Sozialsystemen und individueller Psyche des Menschen eine Schnittstelle hervorgebracht, die laufend und problemlos mit Hilfe von Sprachen Gedanken in Kommunikationen und Kommunikationen in Gedanken transferieren kann. (Das es auch neuronale Prozesse gibt, die nicht sprachlich sind, ist unbestritten, aber diese können wir auch nicht ohne Weiteres kommunizieren). Die Reproduktionssysteme der Gesellschaft haben sich evolutionär von den Handlungssystemen der Individuen abgekoppelt, aber sie haben zugleich eine Schnittstelle geschaffen, die beide vermittelt, die Sprache, mit der wir Menschen sowohl denken als auch kommunizieren. Es gibt keine unüberbrückbare Barriere zwischen Psyche und Kommunikation, ebenso wenig wie die zwischen Naturprozess in der Natur und technischen Prozessen in der Reproduktion. Die luhmannsche Fassung des Verhältnisses von Systemen und Umwelt ist revisionsbedürftig, sowohl im Zusammenhang von materieller Reproduktion als auch im Zusammenhang von Psyche und Kommunikation.

weisen und dies Frühere, wenn sie es seinerseits erklären wollen, wiederum auf Früheres zurückführen müssen, um schließlich bei einem Anfang zu enden, der als Grund und Bedingung der Möglichkeit des Prozesses fungiert. In der älteren Tradition hatte die Lehre von den Keimkräften oder die Schöpfungstheologie dazu gedient, den Anfang als bewegenden Grund plausibel zu machen. Die Begründungsstruktur solcher Argumentation ist dem Zeitlauf parallelgeschaltet und gegen ihn nicht differenzierbar. Das ist für Zwecke der historischen Forschung scheinbar adäquat, führt aber in Wahrheit gerade diese Forschung in unlösbare Abschlußproblematiken, weil ihr die zeitliche Lokalisierung von Anfängen nicht gelingen kann.

Evolutionstheorien der soeben skizzierten Art sind selbstreferentiell insofern, als sie die Differenzierung der evolutionären Mechanismen, die Evolution ermöglicht, wiederum auf Evolution zurückführen. Dass etwa Sprache Annahme und Ablehnung von Kommunikation ermöglicht und so besondere Selektoren außerhalb ihrer selbst erfordert, ist wiederum eine Folge der evolutionären Entwicklung von Sprache, die sich ihrerseits nach den Bedingungen organischer Evolution erst geeignete Organismen entwickeln mußte. Also muß die Evolutionstheorie letztlich die Evolution der Evolution begreifen können; dies aber in einer Weise, die nicht den Rückgang auf einen Anfang erfordert, sondern systemtheoretische Analysen, mit denen sie verschiedene Ebenen der Evolution – physische (?), chemische und protoorganische, organische und soziokulturelle Evolution – differenzieren kann. ...

An Möglichkeiten der Spezifikation mit Bezug zu historischen Situationen fehlt es nicht. Gleichwohl hat eine so ausformulierte Evolutionstheorie – wie im übrigen jede Evolutionstheorie – deutliche Grenzen der Leistungsfähigkeit. Keine Evolutionstheorie kann Zustände des evolvierenden Systems erklären, von Prognose ganz zu schweigen. Die Evolutionstheorie formuliert, wie bereits gesagt, keine kausalgesetzlichen Aussagen für „den“ historischen Prozeß des gesellschaftlichen Wandels. Ihr Erkenntnisinteresse liegt primär in der Formulierung von Bedingungen und Folgen der Differenzierung evolutionärer Mechanismen.

Niklas Luhmann: Evolution und Geschichte (1979: 285ff)

Ich würde Luhmann weitgehend zustimmen, vielleicht aber nicht ganz: Die Evolutionstheorie formuliert keine kausalgesetzlichen Aussagen über gesellschaftlichen Wandel. Aber sie kann vielleicht doch „Zustände“ des evolvierenden Systems und bestimmte Möglichkeiten oder Unmöglichkeiten in der Abfolge in seiner Veränderung erklären.

Beurton spricht von Evolution als einem determinierten Vorgang, formuliert aber zugleich ein damit verbundenes Paradoxon:

Evolutionsformen ... können nie vollständig vorausgesagt werden und harmonieren dennoch, wenn sie in Existenz getreten sind, mit den bisherigen Evolutionsprodukten. Dies kann als das Paradoxon der Evolution bezeichnet werden: daß neue organismische Qualitäten entstehen, die nicht einfach aus den bisherigen Qualitäten der Arten extrapolierbar sind (sonst wären sie nicht neu) und die dennoch aus diesen Arten hervorgehen (sonst wäre die Evolution kein determinierter Vorgang). Das Paradoxon der Evolution ist also die Entstehung des Neuen, d. h. die Existenz des Neuen unter genetischer Bedingung seiner Nichtexistenz. Beurton 1979: 558

Determinismus bedeutet etymologisch zunächst Bestimmtheit. Etwas ist durch etwas anderes bestimmt, das nichtidentische (etwas und anderes) ist identisch. Oder es ist identisch und nichtidentisch zugleich. Analytisch muss Determiniertheit dadurch festgestellt werden, dass Identität und Nichtidentität auf verschiedene Eigenschaften verteilt werden, die getrennt feststellbar bzw. messbar sind. Determinismus kann als Zusammenhang oder Verhältnis der Bestimmtheit zeitlich oder auch räumlich unterschiedener Strukturen verstanden werden. Ein Zusammenhang ist determiniert, sofern bestimmte Eigenschaften des einen Zustands durch einen anderen bestimmt sind.

1. Kausaler und probabilistischer Determinismus in der physikalischen Mechanik und Quantenmechanik.

Die einfachste Form des Determinismus liegt in der klassischen Mechanik vor. Ein Zustand A zum Zeitpunkt x_0 ist die Ursache für den Zustand B zum Zeitpunkt x_1 . Gleichförmige Bewegung oder beschleunigte Bewegung im Gravitationsfeld, die Bahnen der Planeten und der Flug der Raumschiffe sind Beispiele dafür. Bei dieser Art von Determinismus ist der Zusammenhang eindeutig und gilt in beide Zeitrichtungen. Der Zustand B folgt zwingend aus A und aus B kann zwingend auf A als Ursache zurückgeschlossen werden.

Nun ist bekannt, dass komplizierte Konfigurationen Indeterminismen enthalten. Wohin rollt das Ei, wenn es genau auf Messers Schneide liegt? Auch das sogenannte Dreikörperproblem ist nicht streng lösbar. Systeme wie das Planetensystem kann man für begrenzte Zeiten berechnen, aber man kommt dabei immer an in der Zukunft liegende Punkte, an denen es unentschieden ist, welchen Weg dieser oder jener Planet nehmen wird. Es könnte mehrere Lösungen geben.

Insbesondere in der Quantenmechanik sind solche nach klassischen Vorstellungen indetermierte Übergänge die Regel, beispielsweise beim radioaktiven Zerfall. Im Laser, der Atomuhr, in Kernkraftwerken oder der Kernfusion beispielsweise werden quantenmechanische Unbestimmtheiten *technisch* genutzt. Das zeigt, dass es sich nicht um ein Berechnungs- oder Messungsproblem handelt, sondern um eine Eigenschaft der Natur. Am Chaospendel²⁷ wird deutlich, dass dieser „Indeterminismus“ nicht nur in der Quantenwelt gilt. Im Chaospendel treten solche Indeterminismen laufend auf, weil es so konstruiert wurde, dass in seiner Bewegung immer wieder Konstellationen eintreten, bei denen entgegengesetzt wirkende Kräfte genau gleich sind. Dann wird auf einmal sichtbar, dass das exakt auf des Messers Schneide gelegte Ei nicht oben liegen bleibt, sondern nach einer der beiden Seiten rollt, obwohl es objektiv nicht bestimmt ist, nach welcher es fallen wird. Es fällt mal auf die eine, mal auf die andere Seite, und zwar genau mit der Wahrscheinlichkeit von 50 zu 50. Handelt es sich aber wirklich um Indeterminismus? „Viele Interpreten, darunter insbesondere die Vertreter der Kopenhagener Interpretation, haben ... erklärt, dass das raum-zeitliche Verhalten eines Systems fundamental nicht determiniert sei. Daneben werden aber auch (teil-)deterministische Deutungen oder Modifikationen verteidigt ...“ Bei dieser Art der Unbestimmtheit, dazu gehört die quantenmechanische, treten die möglichen alternativen Folgezustände mit genau bestimmter Wahrscheinlichkeit auf und nichts kann beeinflussen, welche Alternative eintritt. Das Ei kann sich nicht entscheiden, es geschieht ihm. Deshalb ist es auch möglich, statt von Indeterminismus von probabilistischem Determinismus zu sprechen: „Der Physiker Stephen Hawking verwendet den Begriff „Determinismus“ für alle Interpretationen der Quantenmechanik, auch für die einschlägig als „indeterministisch“ bezeichneten Varianten. Er begründet diese Wortwahl damit, dass so der mögliche falsche Eindruck der Regellosigkeit vermieden werde. Auch unter der Annahme einer fundamentalen Zufälligkeit der Natur würden statt einer bestimm-

²⁷ <https://www.youtube.com/watch?v=TKXVI-W6HGc>. Siehe auch <https://www.youtube.com/watch?v=6xQwigIn05Q>. 3.1.2016 16:34

ten Zukunft und Vergangenheit eben die Wahrscheinlichkeiten für verschiedene mögliche Zukünfte und Vergangenheiten durch die Naturgesetze exakt bestimmt, d. h. determiniert.“

<https://de.wikipedia.org/wiki/Determinismus>, 2.1.2015 8:56.

Hier aber ist der entscheidende Unterschied festzuhalten: In der *Evolution* ist der Folgezustand gerade nicht durch den vorausgegangenen bestimmt, es gibt keine durch den Ausgangszustand definierte Menge möglicher Folgezustände, die mit reproduzierbarer Sicherheit und definitiver Wahrscheinlichkeiten auftreten werden. Vielmehr wird der Folgezustand erst im Evolutionsgeschehen erzeugt. Weder der kausale Determinismus der klassischen Mechanik noch der probabilistische Determinismus der Quantenmechanik sind auf evolutorische Prozesse sinnvoll anzuwenden. Es wird unten zu prüfen sein, ob es einen weiteren Determinismus-Begriff, einen evolutorischen Determinismus, geben könnte – vorausgesetzt es ist sinnvoll davon zu sprechen, dass evolutorische Prozesse zu bestimmten Entwicklungen führen, also nicht regellos sind. In keinem Fall entsprechen sie aber der physikalischen Mechanik oder Quantenmechanik.

2. Thermodynamischer Determinismus

Der Determinismus – im Wortsinne: der Bestimmtheits-Zusammenhang – wird in der Thermodynamik durch die beiden Hauptsätze ausgedrückt. 1. Der Folgezustand enthält exakt die gleiche Energiemenge wie der Ausgangszustand, Energiearten können umgewandelt, Energie aber nicht erschaffen und nicht verloren werden. 2. Der zweite Hauptsatz besagt, dass Veränderungen in geschlossenen (makroskopischen) Systemen immer nur in Richtung zunehmender Entropie ablaufen können. Hier ist die Zeitrichtung nicht symmetrisch. Aus dem gegebenen Zustand kann sicher auf den möglichen Folgezustand geschlossen werden, aber aus dem Folgezustand nicht auf den vorausgegangenen geschlossen werden.

Insbesondere der zweite Hauptsatz ist im Zusammenhang mit Evolution wichtig. Die folgenden Zustände haben notwendig eine gleichförmiger werdende Energieverteilung, der Energiestrom und damit die Fähigkeit, physikalische Arbeit zu leisten, nimmt in einem geschlossenen System mit der Zeit ab. Sind makroskopische Differenzen in der Konzentration von Energie und Masse ausgeglichen, kann nur noch mikroskopische Bewegung stattfinden und es gibt keine Struktur mehr. Die irreversible Richtung thermodynamischer Prozesse verläuft in Richtung geringerer Ordnung und abnehmender Komplexität – genau entgegengesetzt zu der Richtung, die evolvierende Systeme einschlagen. Damit aber ist klar, dass komplexe sich reproduzierende Systeme, zunehmender Komplexität, nur durch Vorgänge erklärt werden können, die im Gegensatz zum 2. HS Thermodynamik stehen. Da es sich reproduzierende komplexe Systeme gibt, muss es also auch einen Vorgang geben, der dem 2. HS der Thermodynamik widerspricht und trotzdem mit diesem universell geltenden physikalischen Gesetz vereinbar ist. Dieser Prozess ist der sogenannte Entropieexport in dissipativen Strukturen.

Dissipative Strukturen sind „geordnete Strukturen in nichtlinearen Systemen fern dem thermodynamischen Gleichgewicht Dissipative Strukturen bilden sich nur in offenen Nichtgleichgewichtssystemen, die Energie, Materie oder beides mit ihrer Umgebung austauschen. Beim Aufbau geordneter Strukturen nimmt die Entropie lokal ab; diese Entropieminderung des Systems muss durch einen entsprechenden Austausch mit der Umgebung ausgeglichen werden.“ Betrachtet man das Entropieexportierende System und seine Umgebung zusammen, gilt der 2. HS. [https://de.wikipedia.org/wiki/Dissipative Struktur](https://de.wikipedia.org/wiki/Dissipative_Struktur)

Das Konzept der dissipativen Strukturen erklärt, wie Ordnung unter der Voraussetzung der Gültigkeit des 2. HS der Thermodynamik möglich ist. Im Kontext einer insgesamt zunehmenden Entropie kann lokal Entropie abnehmen, also Ordnung entstehen, wenn ein Energiestrom der Umgebung genutzt wird, um Energie niedriger Entropie aufzunehmen und solche hoher Entropie abzugeben. Die Ordnung des Universums entstand wegen des mit der Ausdehnung verbundenen lokalen Entropieexports. Die Entropie des Ganzen nahm zu, aber lokal gab es Inseln mit sinkender Entropie, wodurch Strukturen entstanden, Elementarteilchen, Atome, Moleküle, Galaxien, Sterne und Planeten. Spontan entstehen dissipative Strukturen in ex-

pandierenden Räumen oder thermodynamischen Ungleichgewichten, beispielsweise in Form von Konvektionszellen in Flüssigkeiten, die einseitig erhitzt werden, in den Zellenstrukturen der Sonnenoberfläche oder in der Erdatmosphäre in Form von durch die Sonneneinstrahlung angetriebenen Konvektionen (Hoch- und Tiefdruckgebieten, Gewitterwolken etc.). Dissipative Strukturbildung ist allgegenwärtig, findet sich überall, wo es hinreichend große energetische Ungleichgewichte gibt.

Unsere Frage wäre, ob man die so entstehenden dissipativen Strukturen als determiniert bezeichnen kann. Auf jeden Fall treten sie unter bestimmten Voraussetzungen notwendig auf, wobei niemals genau die gleiche dissipative Struktur entsteht wie bei der klassischen Mechanik oder auch in den Wahrscheinlichkeitsmustern der Quantenmechanik, den Interferenzstreifen des Spaltenexperiment usw. Konvektionszellen sind jedes Mal etwas anders, Wetter zwar ähnlich, aber nicht genau gleich. Immer spielen probabilistische Aspekte eine Rolle. Trotzdem ist eine bestimmte dissipative Struktur durch die gegebenen Umstände, d. h. den Energiestrom und die internen Rückkopplungen des die Struktur bildenden Materials bestimmt.

Allerdings handelt es bei der Determination dissipativer Strukturbildung zunächst um einen synchronen Zusammenhang, erst davon abgeleitet um eine zeitliche Abfolge. Der bestimmende Determinationszusammenhang besteht zwischen dem thermodynamischen Ungleichgewicht der Umgebung und denen die Struktur bildenden Rückkopplungen, die zusammen zur spontanen Systembildung führen. Dies ist ein synchroner, kein diachroner Zusammenhang. Allerdings kann die Determination auch in der zeitlichen Abfolge betrachtet werden. Verändert sich das Ungleichgewicht und der dadurch generierte Energiestrom in der Zeit, entsteht er oder vergeht er, dann verändert sich auch die dissipative Struktur, sie entsteht, verändert sich und vergeht wieder. In diesem Sinne ist die Veränderung der Struktur die Folge der Veränderungen des energetischen Ungleichgewichts der Umgebung.

Die Konvektionszellen in der Flüssigkeit hängen von den Temperaturdifferenzen und den Eigenschaften, z.B. der Viskosität der Flüssigkeit ab, die Wetterbewegungen von der Sonneneinstrahlung und den Eigenschaften der Atmosphäre, der Luft, dem Wasserdampf usw. Es ist so gesehen berechtigt, von einem deterministischen Zusammenhang zwischen dem Umgebungsungleichgewicht und der dissipativen Struktur zu sprechen, der probabilistische Aspekte besitzt, aber reproduzierbar ist. Dieser Determinationszusammenhang ist aus meiner Sicht als Aspekt des thermodynamischen Determinismus einzuordnen.

Davon zu unterscheiden sind dissipative Strukturen, die sich nur durch gesteuerte und regulierte Reproduktion erhalten können: biologische und sozioökonomische Wesen. Organismen exportieren Entropie durch den Stoff- und Energieaustausch mit der Umgebung und erhalten so ihre Struktur. Diese Struktur entsteht und reproduziert sich allerdings nicht spontan auf Grund eines vorhandenen thermodynamischen Ungleichgewichts und der Materialeigenschaften, sondern durch regulierte Reproduktionsverfahren, deren Existenz nicht trivial ist, sondern gesondert – mit Evolutionsmodellen – erklärt werden muss. Biologische Organismen sind dissipative Strukturen, die durch ihre Struktur ein gegebenes thermodynamisches Ungleichgewicht, das des Systems Sonne-Erde, zur eigenen Reproduktion nutzen. Aber sie entstehen nicht spontan, sondern programmgesteuert, und ihre Organisation ist zweckmäßig in Bezug auf die Nutzung des gegebenen Ungleichgewichts zur Selbstreproduktion. Sie nehmen aus der Umgebung Stoffe und Energie mit geringer Entropie auf und geben diese mit gewachsener Entropie wieder an die Umgebung ab, exportieren so ihren eigenen Entropiezuwachs in die Umgebung.

Biologische Arten haben keinen eigenständigen Entropieexport. Die Art existiert durch den Verkehr der Organismen, ist Subjekt der Evolution, hat aber keine eigene von den Organismen geschiedene stofflich-energetische Reproduktion. In sozioökonomischen Systemen gibt es keine mit Organismen vergleichbare Wesen, hier ist es das System als Ganzes, das den Entropieexport durch den Stoff- und Energiekreislauf des Systems gewährleistet und dabei ein in der Umgebung vorhandenes energetisches Ungleichgewicht nutzt - im Wesentlichen auch den Energiestrom der Sonne. Das gesellschaftliche Reproduktionssystem ist Subjekt der stofflich energetischen Reproduktion und der Evolution des Systems. Die Individuen, die zu-

gleich auch biologische Organismen sind, realisieren ihren Entropieexport unter Nutzung der vom gesellschaftlichen Reproduktionssystem erzeugten Konsumtionsmittel. Aber ihre stofflich-energetische Reproduktion fällt nicht mit der des Systems zusammen. Auch evolutionstheoretisch ist zwischen der Evolution der Gesellschaft und der der Individuen m.E. zu unterscheiden, aber das ist ein anderes Thema (vgl. Land 2013 und 2015 in der erweiterten Fassung im WWW S. 32f).

Mein Vorschlag wäre, von Determinismus dissipativer Strukturen als einem Teil des thermodynamischen Determinismus nur bei spontan entstehenden dissipativen Strukturen zu sprechen. Bei einer durch programmgesteuerte Reproduktion sich erhaltenden oder auch verändernden dissipativen Struktur erklärt die Bestimmtheit des Umgebungsungleichgewichts nicht die dissipative Struktur. Diese ist durch das Reproduktionsprogramm zu erklären und gehört daher in den Evolutionszusammenhang.

Ein Sonderfall ist das Ökosystem bzw. Biosphäre insgesamt als entropieexportierendes System. Es gibt Theorien, die dies wie einen lebenden Organismus behandeln wollen. Das aber scheitert m. E. daran, dass es keine programmgesteuerte Reproduktion dieses Systems gibt, folglich auch keine durch Evolution entstandenen Reproduktionsprogramme für die Biosphäre oder die Ökosysteme der Erde. Zunächst einmal existiert das entropieexportierende System der Erde schon unabhängig und zeitlich vor der Biosphäre, und zwar als eine spontan dissipative Struktur, die sich im Laufe der Erdgeschichte mehrfach wandelte. Energie hoher Temperatur wird eingestrahlt, die gleiche Menge mit niedriger Temperatur wieder an den Weltraum abgestrahlt. Die Differenz treibt auf der Erde dissipative Strukturbildungen an, vor allem das Wetter. In diese Strukturen hinein evolvieren Organismen, Einzeller, Pilze, Pflanzen und Tiere, und später sozialökonomische Reproduktionssysteme, indem sie vom Sonnenlicht (ggf. auch von der chemischen und geothermischen Energie der Erde) abhängige Stoffe und Energie aufnehmen und Abprodukte abgeben, womit sie sich selbst reproduzieren und Entropie exportieren. Die Biosphäre nutzt ein vorher schon vorhandenes Ungleichgewicht.

Die Abgestimmtheit der Teilsysteme der Biosphäre ist beeindruckend und verleitet, darin einen eigenen Evolutionszusammenhang zu vermuten. Wetter, Mikroorganismen, Pflanzen, Tiere organisieren in den jeweiligen Ökosystemen und im gesamten Zusammenhang der Biosphäre einen geschlossenen Stoffkreislauf, der den gegebenen Energiestrom effizient nutzt und auf Veränderungen durch Populationszu- oder -abnahme und Artenwandel reagiert, und zwar so, dass das Gesamtsystem immer weiter funktioniert – jedenfalls bisher funktioniert hat. Der Zusammenhang der Ökosphäre ist aber nicht programmgesteuert und kein eigenständig evolvierendes System, sondern das Ergebnis von Koevolution der verschiedenen Arten und durchaus labil, weil dessen Funktionsweise davon abhängt, dass das Tempo der Koevolution einzelner Arten in der Biosphäre mit dem Tempo der Veränderung von Rahmenbedingungen mitkommt, beispielsweise bei Veränderungen des Klimas, der Sonneneinstrahlung und ggf. der durch Kometen ausgelösten Katastrophen. Das war in der Vergangenheit der Fall, auch in den beispielsweise durch Kometen ausgelösten großen Krisen der Erdgeschichte.

Ob dieser durch Koevolution entstandene Reproduktionszusammenhang des Ökosystems und der Biosphäre unter den Bedingungen der Existenz sozioökonomischer Reproduktionssysteme aber bestehen bleibt (oder ein redigierter neuer entstehen kann), hängt davon ab, ob sich sozioökonomische Reproduktionssysteme künftig so entwickeln werden, dass die Erhaltung der Ökosysteme gewährleistet bleibt bzw. wiederhergestellt wird. Dies ist bislang offen und eher unwahrscheinlich.

3. System und determinierte Umwelt in der biologischen und der sozioökonomischen Evolution

Nach Hegel bestimmt sich ein Wesen (das hier mit Lebewesen assoziiert werden kann) durch drei Reflexionen: a) die setzende Reflexion, ein Wesen negiert und erzeugt sich fortlaufend (Reproduktion), b) die äußere Reflexion, ein Wesen verhält sich zur äußeren Welt und c) die bestimmende Reflexion als Einheit

der setzenden und der äußeren Reflexion, ein Wesen bestimmt sich im Verhältnis zu sich und zur Außenwelt, wobei dies Selbstbestimmung, Selbstbeobachtung einschließt. In heutiger Terminologie könnte man sagen, Selbstreproduktion, Umweltverhalten (Reproduktion des Umweltverhaltens) und Regulation des Zusammenhang von Selbst- und Umweltreproduktion.

Umwelt und Anpassung an die Umwelt waren von Beginn an ein zentrales Thema der biologischen Evolutionstheorie. Evolution wurde und wird zunächst als Anpassung an eine bestimmte Umwelt, die ökologische Nische verstanden. Allerdings ist Umwelt nur ein Teil der Welt und nicht einfach vorgegeben, was zur Umwelt gehört. Erst das Verhalten der Organismen einer Art bestimmt, was die Umwelt ist, an die sich die Art anpasst. Peter Beurton spricht daher von „determinierter Umwelt“ (u.a. 1979: 268).

Determinierte Umwelt ist der Teil der Welt, auf den ein sich reproduzierendes System (Organismen, sozioökonomische Reproduktionssysteme) einwirkt, um sich selbst zu reproduzieren. Auch dieser Determinationsbegriff bezieht sich auf einen synchronen Zusammenhang, den zwischen einem Wesen und dem Teil der Welt, zu dem es sich verhält, seiner Umwelt.

Den analogen Zusammenhang finden wir in der sozioökonomischen Evolution: jede Produktionsweise determiniert durch ihr Verhalten, durch die in ihr ablaufenden Produktions- und Konsumtionsprozesse, durch ihre Technik, die Werkzeuge, Produktionsmittel, Konsumtionsmittel, die speziellen Arbeitsprozesse, mit denen bestimmte Verfahren angewendet werden, welcher Teil der äußeren Natur zu ihrer Umwelt wird. Dabei verstehe ich unter Umwelt nicht nur den Raum und die stofflichen und energetischen Austauschprozesse, sondern auch die qualitative Bestimmtheit der Wirkungen. Diese kann man bestimmen durch die Gesamtheit aller von einer Produktionsweise technisch realisierten Naturprozesse, die Gesamtheit der technisch angeeigneten Naturprozesse.

Alle Produktion ist Rekombination technisch angeeigneter Naturprozesse. Ein Holzschnitzer realisiert bestimmte mechanische, bestimmte physikalische Naturprozesse (z.B. schiefe Ebene, Keil, Eigenschaften von Metallen und von Holz usw.) in einer durch den Produktionszweck bestimmten Kombination. Ein Eisenschmelzofen und ein Siemens-Martinofen realisieren zwar ähnliche chemische Naturprozesse (Reduktion von Eisenoxid durch Oxidation von Kohlenstoff), aber in jeweils anderer Kombination mit Materialmischungen und Luftzufuhr. Naturaneignung betrifft also nicht nur die Fläche, die Stoffe und die Energie, es geht darum, welche Naturprozesse technisch realisiert werden – man könnte auch sagen, welche Naturgesetze oder Natureigenschaften genutzt werden. Mit einem neuartigen Werkzeug und veränderten Verfahren verändert sich der in der Produktion technisch realisierte Naturprozess bzw. dessen Kombination und damit die von der jeweiligen Produktionsweise determinierte Natur mehr oder weniger.

Elementare Produktionsweisen der Jäger und Sammler entnehmen der Natur Tiere und Pflanzen sowie bestimmte Materialien für die Werkzeugproduktion. Tiere können nur gejagt und Pflanzen nur geerntet werden, weil das Ökosystem der Erde sie ohne menschliches Zutun laufend erzeugt. In gewisser Weise eignen Jäger und Sammler ein komplexes Ökosystem an, aber nur das Ende der Pipeline und ohne das System selbst zweckbestimmt und absichtlich es zu verändern. Ihre Jagdwaffen und Verfahren beruhen selbst auf physikalischen Gesetzen und mit ihnen determinieren die Jäger und Sammler genau diese Art der Naturaneignung. Selbstverständlich passen die verschiedenen Produktionsweisen der Jäger und Sammler sich an unterschiedliche Naturbedingungen an, aus Jägern der afrikanischen Savanne werden Mammutjäger, Robbenjäger, Büffeljäger usw. Im Rahmen des Prinzips differenzieren Produktionssystem und determinierte Umwelt in wechselseitiger Reflexion.

Grundsätzlich anders ist die determinierte Natur von Ackerbauern und Viehzüchtern. Auch hier ist das Reproduktionssystem der Natur als Ganzes vorausgesetzt: Erde, Wetter, Wasser, Tiere und Pflanzen bilden einen sich reproduzierenden Zusammenhang, der vor der menschlichen Produktion da ist. Aber dieser Zusammenhang wird durch selektive und gezielte Eingriffe so modifiziert, dass die Produktivität bestimmter Abläufe, bezogen auf die Reproduktion der menschlichen Gesellschaft, gesteigert und zu Gunsten der menschlichen Reproduktion ausgenutzt wird. Menschen sind Parasiten in Ökosystemen, aber im

Unterschied zu Jägern und Sammlern manipulieren und verändern Ackerbauern und Viehzüchter dessen Funktionsweise, bauen ihren Wirt um. Der Boden wird bearbeitet, bestimmte Pflanzen werden gefördert, andere eliminiert, es wird bewässert und geerntet, selektiert und konserviert. Pflanzen und Tiere werden durch künstliche Zuchtwahl verändert. Das ganze Natursystem wird durch einige gezielte Eingriffe nach und nach so modifiziert, dass es der menschlichen Reproduktion dient. Wichtig ist, dass der von Natur gegebene Reproduktionszusammenhang nicht unterbrochen werden darf. Isoliert man die Pflanze vollkommen vom Wetter oder die Kuh strikt von den Pflanzen, dann bricht das System zusammen. Der von Natur vorgefundene Zusammenhang kann modifiziert werden, selektive Isolation ist möglich (Gewächshaus, Stall), aber es darf keine vollständige Isolation der technisch realisierten landwirtschaftlichen Prozesse erfolgen. Vorgefundene sich selbst reproduzierende Natursysteme, die durch zweckmäßige selektive Eingriffe modifiziert und umgebaut werden, sind die determinierte Umwelt der verschiedenen Produktionsweisen von Ackerbauern und Viehzüchtern.

Grundsätzlich anders ist dann wieder die determinierte Umwelt der handwerklichen Produktionsprozesse, die subdominant schon in den Produktionsweisen der Jäger- und Sammler und der Ackerbauern und Viehzüchter vorkommen, vor allem in der Werkzeugproduktion. Hier werden einzelne Naturprozesse isoliert (möglichst vollständig, bis zum Holzschutz, Rostschutz usw.), aus ihrem ursprünglichen natürlichen Zusammenhang herausgenommen und rekombiniert. Ein Holzhaus besteht zwar aus einem Naturstoff (ein Betongebäude übrigens auch), aber es ist eine Kombination von Holz, die in der vorgefundenen Natur so nicht vorkommt. Auch ein Messer, eine Axt oder ein Pflug sind eine Kombination von bestimmten Stoffen und Eigenschaften, die in dieser Kombination in der äußeren Natur nicht vorkommen und die durch Isolation und Rekombination von Naturprozessen mittels von Hand und verschiedenen Werkzeugen hergestellt werden. Jedes Handwerkzeug determiniert einen bestimmten technisch angeeigneten Naturprozess.

Eine weitere Art der Naturaneignung nenne ich (in Anlehnung an Karl Marx MEW 43: 601) industrielle Naturprozesse. Bei handwerklichen Prozessen ist es das System *Hand, Werkzeug und Objekt*, mit dem bestimmte Naturprozesse technisch realisiert werden. Und die Kombination von Arbeitsprozessen kombiniert die technischen Naturprozesse in einer zweckbestimmten Weise zu dem Produkt. Industrielle Naturprozesse laufen dagegen ohne unmittelbare körperliche Beteiligung des Menschen ab, ohne Hand. Der Zusammenhang der Dinge muss so organisiert werden, dass der Prozess von selbst abläuft. Arbeit ist dazu vorher und nachher nötig, aber nicht im Prozess selbst. Mit diesem Prinzip können daher Naturprozesse technisch realisiert werden, die mit Hand nicht zu machen sind. Derartige Prozesse spielen ebenfalls von Anfang an eine Rolle, der einfachste und elementarste war das Feuer. Ist es einmal entzündet, brennt es von selbst, sofern laufend Material nachgeschoben und die Luftzufuhr gesichert wird. Bronze- und Eisenherstellung, Brot backen, Wein herstellen usw. sind Prozesse, die durch die Organisation bestimmter Voraussetzungen in Gang gebracht werden, dann aber von selbst ablaufen. Der Horizont des Systems Hand und Werkzeug wird hier überschritten. Chemische Reaktoren, Triebwerke, Maschinensysteme, Elektrotechnik und Elektronik werden möglich, wenn man gelernt hat, Naturprozesse so zu rekombinieren, das das technische System von selbst läuft. Die zu leistende Arbeit ist nicht Teil des technisch realisierten Naturprozesses, sondern Vor- und Nachbereitung, Organisation der Rahmenbedingungen, Materialzufuhr, Kontrolle usw. Damit wird ein völlig neuer Bereich der Natur technisch erschlossen: Chemie, Bioreaktoren, Elektrik, vor allem alle Prozesse, die man nicht mit der Hand machen kann. Aber auch handwerkliche Prozesse können in industrielle Naturprozesse umgewandelt werden, dabei entsteht die Werkzeugmaschine. Die Spinnmaschine macht die gleiche Bewegung, die der Spinner vorher mit Hand und Spindel gemacht hat, nur viel schneller und mit hundert oder tausend Spindeln gleichzeitig. Der Arbeiter steht daneben und reicht der Maschine das Material. Er fädelt ein und achtet auf gerissene Fäden. In der Transformation von handwerklichen Arbeitsprozessen in industrielle Naturprozesse sah Marx das neue Paradigma der industriellen Revolution des 18. Jahrhunderts. Er hat die sozioökonomischen Bedingungen herausgearbeitet, unter denen die Umwandlung von Handarbeit in Werkzeugmaschinen möglich wurde. Hier spielt die Arbeitersparnis und die Senkung des Werts der Ware Arbeitskraft die entscheidende Rolle.

Zusammengefasst sind folgende Produktionsweisen hinsichtlich der determinierten Natur zu unterscheiden:

- Aneignung vorgefundener Naturprozesse, weitgehend unverändert. Jäger und Sammler
- Aneignung vorgefundener komplexer Natursysteme, die durch selektive Eingriffe modifiziert und umgestaltet werden, aber ohne dass ihr natürlicher Reproduktionszusammenhang unterbrochen wird: Ackerbau und Viehzucht. Dadurch können in der Natur vorkommende Dinge – Tiere und Pflanzen – in für die menschliche Produktion zweckmäßiger Weise verändert werden.
- technische Isolation und Neukombination von Naturprozessen durch das System Hand und Werkzeug. Damit können Dinge geschaffen werden, die es so in der Natur nicht gibt: Werkzeuge, Gebäude, Wagen usw., sofern sie durch von der Hand geführte Werkzeuge machbar sind.
- Industrielle Naturprozesse: Rekombination technisch angeeigneter Naturprozesse zu einem selbsttätigen System. Metallurge, Chemie, Elektrotechnik, mechanische Maschinerie, elektronische Systeme. Hiermit können prinzipiell alle möglichen Naturprozesse technisch angeeignet werden.

Jede dieser Arten der technischen Naturaneignung kommt mehr oder weniger in allen historischen Produktionsweisen vor: Feuer und handwerkliche Werkzeugproduktion gibt es schon bei den Jägern und Sammlern und auch in der Moderne wird gejagt und Ackerbau betrieben. Allerdings ändert sich die Dominanz. Erst in der Industriegesellschaft werden industrielle Naturprozesse, technisch organisierte Produktionssysteme, zum dominanten Produktionsprinzip, zu dem dann auch eine entsprechende Art der Erzeugung von Innovationen gehört, nämlich die von der eigentlichen Produktion getrennte Forschung und Entwicklung, die auf wissenschaftlichen Forschungsergebnissen aufbaut. Was man mit Hand und Werkzeug nicht machen kann, kann man ohne Labor in der Regel nicht erforschen und erfinden.

Dieser Überblick sollte zeigen, welche unterschiedlichen Paradigmen der Naturaneignung die Produktionsweisen unterscheiden und den reflexiven Zusammenhang zwischen dem Produktionssystem und der determinierten Umwelt einer Produktionsweise zeigen. Produktionssystem und Umwelt, d. h. der Teil der Natur, der technisch angeeignet wird, determinieren sich wechselseitig. Evolution bedeutet daher immer, dass sich beide Seiten in wechselseitigem Zusammenhang verändern. Diese Determination ist synchron. Die nun zu diskutierende Frage ist, ob es auch determinierte Abfolgen in Evolutionsprozessen gibt.

4. Determinismus und Evolution

Ein Evolutionsprozess verändert ein sich reproduzierendes System im Reflexionszusammenhang mit der determinierten Umwelt des Systems. Kann man aber auch in der zeitlichen Abfolge von evolutionären Veränderungen von Determination sprechen? Zunächst ist zu wiederholen, dass das in der Evolution jeweils durch Variation und Selektion entstehende Neue erst im Evolutionsprozess entsteht, also nicht im Ausgangszustand angelegt ist. Das System bestimmt sich in jedem Evolutionsschritt selbst neu. Das wurde eingangs ausführlich begründet. Einen Determinismus kausaler oder probabilistischer Art kann es in Evolutionsprozessen nicht geben. Hier ist den oben zitierten Ausführungen Luhmanns uneingeschränkt zuzustimmen.

Wenn Folgezustände in evolutorischen Abfolgen nicht *kausal* durch vorherige Zustände bestimmt sind, bedeutet dies, dass sie völlig zufällig und unbestimmt sind? Oder kann man von einem Determinismus anderer Art, einem evolutorischen Determinismus sprechen? Diese Frage soll hier nicht beantwortet, aber zumindest aufgeworfen und diskutiert werden.

Betrachten wir zunächst einmal Beispiele aus der biologischen Evolution. Heute herrscht weitgehende Einigkeit darüber, dass der Prozess des Artenwandels und der Artenentstehung auch unter gleichen Bedingungen niemals gleich ablaufen und zu den gleichen Arten führen würde. Insofern präformieren bestimmte Bedingungen nicht einen ganz bestimmten Stammbaum. Dies kann man an Vergleichen zwischen

partiell isolierten Ökosystemen auch empirisch demonstrieren. Allerdings zeigen beispielsweise die berühmten Darwinfinken, dass in einem Ökosystem bestimmte „Funktionen“ immer besetzt werden und insofern in Selektionsprozessen ähnliche Muster entstehen. Wenn es keine Eichhörnchen gibt, dann spezialisiert sich eben eine bestimmte Finkenart auf das Nüsseknacken. Und wenn es Blätter in den Baumkronen gibt, kann es zur Entwicklung langhalsiger Giraffen oder eben zu in den Bäumen hängenden Faultieren oder eben noch ganz anderen „Lösungen“ des Blätterfressens kommen, aber Blätterfresser entstehen notwendig. Auch homologe Arten zeigen, dass bestimmte Tendenzen universell sind.

Dies sind aber keine kausalen Abfolgen, sondern Bestimmtheit, die sich aus der Evolution des Zusammenhangs von Arten und Umweltnischen im Kontext des Gesamtökosystems ergeben. Ebenso war zu erwarten, dass irgendwann und irgendwie ein Fisch an Land klettert und zum Landwirbeltier wird, weil es eben die Möglichkeit dieser potenziellen Umweltnische gibt und die wachsenden Fischpopulationen einige Zweige an den Rändern des Wassers in neue Nischen drückt. Insofern ist der Prozess der Artenbildung kein rein zufälliger und nicht nur selbstreferenziell, sondern evolutorisch determiniert durch die Rahmenbedingungen des jeweiligen Ökosystems und die Möglichkeiten, den Bereich der determinierten Umwelt zu verändern bzw. zu erweitern. Dabei handelt es sich aber um einen gänzlich anderen Determinismus als den kausalen, weil der Folgezustand nicht im vorangegangenen angelegt ist, sondern als eine Möglichkeit im Zusammenhang zwischen sich reproduzierenden Systemen, deren determinierter Umwelt und der noch nicht determinierten Natur, der Natur, die noch nicht Umwelt ist.

Wenn Peter Beurton's Fisch an Land geht und dabei durch Evolution mit Funktionswandel aus der Flosse ein Bein entsteht, so ist der Zusammenhang zwischen Fisch und Teich und der Zusammenhang von Teich und Ufer als Teil des Landes die Grundlage. Nur weil der Teich (die determinierte Umwelt des Fisches) mit der Natur außerhalb der determinierten Umwelt des Fisches zusammenhängt, kann das Ufer und in folgenden Schritte das Land einschließlich der Trockengebiete nach und nach zur determinierten Umwelt neuer Landwirbeltiere werden. Man könnte sagen, das Bein entsteht durch die Erweiterung der determinierten Umwelt, das Bein ist ein Schluss von Flosse und determinierter Umwelt Teich auf die (noch) nicht determinierte Umwelt Ufer. In gewisser Weise präformiert der Zusammenhang der determinierten Umwelt mit der Welt bestimmte Entwicklungsmöglichkeiten und bestimmte Entwicklungslinien. Aus dieser Perspektive erscheint es dann nicht mehr zufällig, wenn es Fische, Landwirbeltiere und Vögel gibt, es wäre eher erstaunlich, wenn der Himmel leer geblieben wäre. Trotzdem muss man sehr vorsichtig sein, denn die nachträgliche Logik des Prinzips Säugetier, begründet mit der vermeintlichen Überlegenheit dieses Verfahrens der Nachwuchsaufzucht, kann man zu einer Präformation des Evolutionsgeschehens missdeuten. Deterministisch begründet ist nur, dass die verschiedenen Entwicklungslinien in alle potenziellen Nischen drängen, aber es ist nicht vorherbestimmt, welche Linien mit welchen jeweiligen Bauplänen. Und die Tatsache, dass fast alle Tiere und Pflanzen irgendwann ausgestorben sind oder aussterben werden, verbietet anzunehmen, dass das Rohmaterial Erde einen bestimmten Stammbaum präformiert.

Es gibt noch einen weiteren Aspekt, der wie determiniert aussieht. Ein Gepard hat sich in seiner Stammesgeschichte immer weiter „verbessert“: Er ist immer schneller geworden, hat längere Beine bekommen, eine effizientere Sauerstoffversorgung und schnell aktivierbare Energiespeicher in den Muskeln entwickelt, sein Gewicht beträchtlich reduziert und dafür einen Teil seines Gebisses geopfert, so dass diese Katze keine Knochen mehr zerbeißen kann. Diese Entwicklung ist in gewisser Weise bestimmt, determiniert?, aber wieder in ganz anderer Weise als bei kausalen Prozessen. Der Gepard wird immer schneller, verbessert die Art seiner Umweltaneignung permanent, weil auch die Antilopen, die er jagt und frisst, immer schneller werden. Die Antilopen sind Teil der determinierten Umwelt des Geparden. Der wechselseitige Zusammenhang zwischen einer sich verändernden Umwelt (schneller werdende Antilopen) und der Organisation des Gepardenkörpers determiniert eine bestimmte evolutorische Entwicklungsrichtung, ohne dass die einzelnen Schritte und die jeweiligen Innovationen präformiert wären. Den Antilopen geht es genauso. Auch hier haben schnellere Antilopen mehr Nachkommen als langsamere, was dazu führt, dass auch die Antilopen immer schneller werden. Beide werden besser, aber nicht effizienter. Sie haben nichts davon, weil der Effizienzgewinn durch den entsprechenden der anderen Seite jeweils aufge-

zehrt wird. Nur durch die laufende Verbesserung können beide ihre Reproduktion sichern. Ähnliche Prozesse finden sich auch bei der sexuellen Selektion, etwa den immer aufwendigeren Balzverfahren der Auerhähne, den Lauben der Laubenvögel und den Zähnen der Walrosse. Im Reich der Roten Königin muss jeder immer schneller laufen, um an der gleichen Stelle bleiben zu können (siehe <https://de.wikipedia.org/wiki/Red-Queen-Hypothese>).

Hier bietet sich eine Bemerkung zu den Maßen für *besser* oder *effizienter* an. Ein Reproduktionssystem ist funktional oder nicht, aber kann es mehr oder weniger effizient sein? Ja, aber immer nur relativ. Die Aussage, ein Elefant sei effizienter als eine Bakterie, ist unsinnig. Ebenso unsinnig ist es, Evolution mit notwendig wachsender Komplexität der einzelnen Lebewesen zu verbinden. Einige Evolutionslinien führen zu wachsender, andere aber auch zu abnehmender Komplexität. Höher oder niedriger im Stammbaum hat mit Abstammungsverhältnissen, aber nicht mit Effizienz oder Komplexität zu tun. Alle lebenden Tierarten sind effizient und so komplex, wie sie sein müssen, um in Relation zu ihrer Umwelt zu überleben und sich fortzupflanzen. Trotzdem aber kann man die Verbesserung des Geparden messen, und zwar relativ zu sich selbst innerhalb der Gepardenlinie. Der heutige Gepard ist schneller als der vor ein paar tausend Jahren, der Körperbau ist effizienter im Hinblick auf Geschwindigkeit. Aber man kann nur Geparden mit Geparden vergleichen, nicht Geparden mit Elefanten oder Schnecken. Und man kann die Geschwindigkeit von Geparden sinnvoll mit der von Antilopen vergleichen, weil diese Relation relevant ist. Natürlich könnte man festhalten, dass der Gepard schneller ist als die Schecke, gemessen mit der Uhr, nicht in einem praktischen Wettrennen. Aber in welchem Zusammenhang soll das eine sinnvolle Aussage sein? Gleiches gilt im Prinzip auch für sozioökonomische Systeme. Die altägyptische Bewässerungswirtschaft hat sich in ihrer mehrere tausend Jahre währenden Geschichte wahrscheinlich ständig verbessert und auch die Pyramiden sind höher, haltbarer und schöner (?) geworden. Aber kann man das System mit der frühmittelalterlichen fränkischen Agrargesellschaft vergleichen? Zuweilen werden ja umgerechnete Einkommenszahlen oder auch geschätzte Produktionsmengen herangezogen. Das kann als Hinweis durchaus sinnvoll sein, aber man muss sich darüber klar werden, dass man hier qualitativ Ungleiches durch relativ willkürliche Umrechnungsverfahren quantitativ vergleicht, was immer problematisch ist. Tatsächlich sind solche Größen keine absoluten Eigenschaften, sondern nur als Relationen brauchbar.

Auch im laufenden Wirtschaftsprozess vergleichen wir Einkommen, Produktivität, Bruttoinlandsprodukt usw. des laufenden Jahres mit dem des Vorjahres und können relativ solide sagen, dass die Produktivität um beispielsweise 2 Prozent jährlich gewachsen ist und das Pro-Kopf-Einkommen um 1,5 usw. Das ist möglich, weil die Unterstellung, das Produktionssystem des laufenden Jahres sei qualitativ mit dem des Vorjahres identisch, durchaus sinnvoll ist. Die Abweichung ist klein. Wenn man aber Einkommen, Produktivität und BIP von heute mit dem von 1950 oder 1913 vergleicht, dann muss man sich über die Unschärfe, die mit der qualitativen Differenz verbunden ist, im Klaren sein. Implizit unterstellt man nämlich, dass die Flugzeuge, Autos und Dienstleistungen des Jahres 2013, die in den Preissummen stecken, in Ochsenkarren, Pferdekutschen und Buttlerstunden der Preissummen des Jahres 1913 umgerechnet werden können. Auch die Kumulation von Produktivitätszahlen über viele Jahre führt zu einer unvermeidlichen Unschärfe (siehe Land 2014).

Es ist also sowohl in biologischen als auch in wirtschaftlichen Entwicklungen möglich, über kurze Distanz effizienter, besser, höher festzustellen und quantitative Vergleiche anzustellen, aber es ist problematisch und kann sehr fragwürdig werden, wenn man dies auf lange Distanzen interpoliert. Zwar entwickeln sich Produktionsweisen, in der Regel steigt die Produktivität, während manche Bedingungen sich verschlechtern. Auch wenn lokal permanent „höher“ entwickelt wird im Sinne der Versuchs, Effizienzgewinne durch Innovationen zu realisieren, bedeutet dies nicht, dass man dies auf längere historische Distanzen übertragen und interpolieren kann, jedenfalls nicht, wenn qualitativer Wandel und Umbrüche auf der Strecke liegen. Quantitative Vergleiche sind erkenntnistheoretisch voraussetzungsvoll und mehr, größer, komplexer sind keine Natureigenschaften von Dingen, sondern Ergebnis von Vergleichsoperationen, die nur dann etwas aussagen, wenn die Qualität des Vergleichenen konstant ist und die Vergleichsoperation selbst auf einem sinnvollen Zusammenhang beruht. So entsteht die paradoxe Lage, dass es zwar (fast) korrekt mög-

lich ist, von Jahr zu Jahr die Produktivitätssteigerung exakt zu messen, aber es ganz falsch wird, wenn man 50-jährliche Produktivitätssteigerungen addiert, weil man dann Ochsen mit Eisenbahnen vergleicht.

Halten wir zunächst fest, dass es evolutorisch *bestimmte* und insofern determinierte Tendenzen innerhalb einer gegebenen Produktionsweise gibt, Verbesserungen, Produktivitätssteigerung, Einkommenswachstum usw. Diese sind in kurzen Distanzen relevant und in bestimmtem Maße prognostizierbar. Auch qualitative Veränderungen können erwartet und in Grenzen prognostiziert werden. Beispielsweise kann man erwarten, dass Rechenleistung von Computern, die Speicherkapazität von Chips so und so wächst und dass es Innovationen gibt, die den Stromverbrauch von Kühlschränken weiter senken. Bestimmte Erwartungen ergeben sich aus naturwissenschaftlichen Entwicklungen, vielleicht das Fusionskraftwerk. Da aber zeigen sich auch Grenzen. Niemand weiß heute wirklich, ob es jemals wirtschaftlich relevant werden wird, und auch die Speicherprobleme für Batterien, mit denen man schwere Autos über längere Strecken bewegen könnte, sind ungelöst und es ist nicht klar, ob derartige Batterien möglich sind. Es gibt keinen kausal-deterministischen Zusammenhang, aber es gibt begründet erwartbare quantitative und qualitative Trends, die auf evolutorische Grundlagen zurückweisen. Ob man hier von Determinismus reden kann, soll offen bleiben, auch hier ist es aber der dreifache Zusammenhang: das Produktionssystem, seine determinierte Umwelt und der Zusammenhang der determinierten Umwelt mit der Natur (den nicht schon zur Umwelt gehörenden Teilen der Natur, den noch nicht technisch genutzten oder noch nicht gefundenen Naturprozessen), der eine gewisse Bestimmtheit künftiger Entwicklungen im Rahmen einer gegebenen Produktionsweise erwarten lässt. Forschung ermöglicht, ein Stück in eine mögliche Zukunft zu sehen, aber je weiter der Blick geht, desto dichter wird der Nebel.

Gilt dies nun auch für die Abfolge von Produktionsweisen? Es scheint ja nachträglich nicht unlogisch, dass die Aneignung vorgefundener Naturprozesse, die Aneignung vorgefundener komplexer Natursysteme und erst dann industrielle Naturprozesse die Basis der jeweiligen Produktionsweisen bilden. Auch hier liegt dem Fortschreiten eine sukzessive Erweiterung des Bereichs der angeeigneten Natur zu Grunde, die unter bestimmten Voraussetzungen zu Paradigmenwechsel im Prinzip der Produktivkraftentwicklung führen muss, um Naturaneignung noch einmal grundsätzlich erweitern zu können. Auch hier könnte man vielleicht von Determinanten evolutorischer Entwicklung reden. Es ist aber immer klar, dass diese Determinanten nicht im Ausgangszustand angelegt sind oder präformiert und es keine kausalen Abfolgen sind. Eine gewisse Bestimmtheit des Künftigen durch Möglichkeiten und Grenzen in der Veränderung des Verhältnisses von System und Umwelt scheint gegeben. Es ist aber im Vorhinein kaum möglich, grundsätzliche Innovationen oder Trendwechsel vorherzusagen.

Noch komplizierter wird es, wenn wir komplexe gesellschaftliche Umbrüche betrachten, etwa den Übergang zu einem neuen Regime wirtschaftlicher Entwicklung nach der Weltwirtschaftskrise und der globalen Depression der 1930er Jahre. Die Weltwirtschaftskrise 1929 hat zunächst ein Problem offenbart: die Grenzen in der Akkumulation von Überschüssen, die im gegebenen Regimes wirtschaftlicher Entwicklung begründet waren. Die zunehmenden Dysfunktionalitäten des bestehenden Reproduktionssystems hatten zur erst zur Aufblähung und dann zum Zusammenbruch der Finanzmärkte, zur Weltwirtschaftskrise und anschließend zu einer hartnäckigen Depression mit Abwärtsspirale, sinkender Produktion, sinkenden Einkommen, sinkender Konsumtion und steigender Arbeitslosigkeit geführt, und zwar in allen entwickelten Industrieländern. Aber in der Krise, im Problem, liegt nie schon die Lösung (jedenfalls in evolutorischen Zusammenhängen). Zwar führte die Depression zu wachsendem Druck und löste Suchprozesse aus. Wenn überhaupt sind es dann die Suchprozesse, die zu Lösungen führen, nicht die Krise. Aber wer sucht wird nicht immer finden und bestimmt nicht notwendig eine funktionierende Lösung. In der Mehrzahl sind die „Lösungen“ keine, die die Probleme grundlegend bewältigen, sondern kompensatorische Versuche, die eigene Lage zu Lasten anderer zu verbessern.

Die Ausgangskonstellation enthält nicht die Instrumente für einen neuen Pfad und auch nicht das Wissen, worin der neue Pfad bestehen könnte. Keynes hat wissenschaftlich recht gut verstanden, worin das Prob-

lem der Weltwirtschaftskrise und der Depression bestand und Lösungsansätze erdacht.²⁸ Die wirkliche Lösung aber ist nicht durch die Umsetzung von Keynes Erkenntnissen geschehen, sondern in den USA durch Evolution gefunden worden, durch aneinander anschließende und aufeinander aufbauende Selektionen, die durchaus nicht intentional auf ein neues Regime wirtschaftlicher Entwicklung zielten.

Der ganze Prozess hat 20 Jahre gedauert. Einige Selektionen sollen angedeutet werden. Erstens wurde Anfang der 1930er Jahre klar, dass die Austeritätspolitik der Regierung Hoover die Lage nicht verbessert, sondern verschlimmert hat, und dass man dieses Konzept abwählen sollte. Zweitens waren die Einkommen weiter Bevölkerungsteile soweit gesunken, dass ein weiterer Fall der Löhne bei Strafe des Machtverlustes und vielleicht sogar des Untergangs der amerikanischen Gesellschaft aufgehalten werden musste, selbst wenn dies den Unternehmern existenzgefährdend schien. Drittens war die Arbeitslosigkeit unerträglich hoch. Unter diesen Voraussetzungen hat die neue Regierung Roosevelt einen Richtungswechsel vollzogen, der durch die knapp gewonnene Wiederwahl auch in der nächsten Wahlperiode gegen massiven Widerstand durchgehalten werden konnte – obwohl sich sichtbare Erfolge erst 6 Jahre später einstellten. Sie hat Lohnuntergrenzen eingeführt, die Lohnregulation durch günstigere Konditionen für gewerkschaftliche Aushandlungsprozesse zugunsten der Arbeitnehmer verändert, gewisse soziale Sicherungssysteme eingeführt und mit Infrastrukturmaßnahmen verbundene Arbeitsbeschaffung organisiert. Dies war (nachträglich gesehen) eine Präformation für ein neues Regime wirtschaftlicher Entwicklung, aber es war weder darauf angelegt noch wirklich präformiert. Immerhin haben diese Maßnahmen das weitere Sinken der Löhne gestoppt. Zu den daran anschließenden Selektionen möglicher politischer Strategien gehörte eine defizitfinanzierte Investitionspolitik, zu der Keynes zwar geraten hat, die aber nicht oder nur in sehr geringem Maße umgesetzt wurde. Erst der zweite Weltkrieg, die Kriegsvorbereitung und die Unterstützung Englands, haben die Barrieren gegen einen kreditfinanzierten Investitions- und Innovationsschub beseitigt, aber aus ganz anderen Gründen. Man wollte einen Krieg gewinnen und da waren wachsende Staatsschulden auf einmal zweitrangig.

Die Kombination von Eingriffen in die Lohnregulation mit der Kriegsfinanzierung war der Auftakt für ein neues Regime wirtschaftlicher Entwicklung, bei dem die Lohnsteigerung und damit die Konsumsteigerung an die Produktivitätsentwicklung gekoppelt ist. Genau damit aber konnten die immanenten Grenzen der des vorherigen Kapitalverwertungsregimes gesprengt werden.

Diese beiden Selektionen mussten dann aber weiter rekombiniert werden mit einem System fester Wechselkurse (Bretton Woods), mit dem weitere Finanzmarktzusammenbrüche verhindert, ein friedlicher Weltmarkt ermöglicht werden sollten und eine realwirtschaftszentrierte Investitionspräferenz durchgesetzt wurde. Und schließlich mit dem „Globalen Plan“ der zweiten New-Dealer-Generation, mit dem möglichst die ganze (kapitalistische) Welt unter amerikanischer Dominanz durch Investitionen US-amerikanischer Überschüsse in das neue System integriert werden sollte; ein Beispiel war der Marshallplan. Das ermöglichte ein effizientes und für die Erhaltung der Kapitalverwertung funktionales und zudem globales System des Überschussrecycling (Varoufakis). Diese vier Selektionen – Lohnstabilisierung, kreditfinanzierte Investitionen, globales Finanzsystem und Überschussrecycling durch kreditfinanzierte globale Investitionen – erfolgten aus jeweils speziellen Gründen, nicht um ein neues Regime wirtschaftlicher Entwicklung zu erschaffen. Aber sie haben im Sinne von Koevolution aufeinander aufgebaut und sich gegenseitig verstärkt, weil funktional erfolgreiche Entwicklungen selektiert und kombiniert wurden. In anderen Teilen der Welt war dies durchaus nicht so, obwohl ähnliche Ansätze versucht wurden. Auch in Deutschland waren Arbeitsbeschaffungsmaßnahmen und kreditfinanzierte Rüstung von der NS-Regierung als Wege aus der Krise gedacht, aber sie waren nicht verknüpft mit einer partizipatorisch gedachten Lohnregulation und nicht mit der Eroberung der Welt durch kreditfinanzierte Investitionen, sondern mit Krieg und Raub zu Lasten der eroberten Peripherie.

²⁸ Schumpeter hat als evolutorischer Ökonom zwar reklamiert, die Entwicklung des Kapitalismus zu verstehen, aber er hat genau die Lösung abgelehnt, die sich schließlich als die funktionsfähige herausstellte.

Man kann m. E. die Entstehung des Teilhabekapitalismus in den USA und dann weltweit (ausgenommen SU, RGW und China und viele Entwicklungsländer) nach dem 2. Weltkrieg weder als einen determinierten Prozess noch als Umsetzung eines bewussten Plans verstehen, obwohl Pläne natürlich eine Rolle spielten. Das einzig plausible Modell ist das der Koevolution: die Kombination verschiedener neuer Selektionen (die Selektionskriterien für bestimmte Entscheidungen über Löhne, Preise, Kredite und Staatsausgaben wurden verändert), hinter denen zwar im Einzelnen Pläne und Absichten stecken, aber eben zunächst ganz andere, die Bewältigung von Krisen, die Rettung der amerikanischen Gesellschaft und der eigenen Macht, die sinnvolle Verwertung der Überschüsse des erfolgreichen Kapitalismusneustarts nach 1938. Die Rekombination funktional wenigstens teilweise erfolgreicher Selektionen (ganz erfolgreich konnte es ja erst funktionieren, als alle vier Selektionen²⁹ kombiniert zusammenwirkten) ist das Geheimnis dieses fulminanten historischen Umbruchs.

Ähnlich steht die Frage heute. Die globale Depression könnte nur mit einem ökologischen Umbau der Weltwirtschaft und der Kapitalverwertungssysteme überwunden werden, aber das Problem ist nicht schon die Lösung. Die neuen Institutionen und Instrumente der Regulation müssen durch neue Selektions- und Rekombinationsprozesse entstehen und es ist fraglich, ob dies geschehen kann und ob es noch rechtzeitig geschehen wird.

Resümierend neige ich dazu, den Determinismusbegriff für evolutorische Abfolgen abzulehnen, aber von Reflexivem (synchronen) Determinismus im Verhältnis von Reproduktionssystemen und determinierter Umwelt zu sprechen. In zeitlichen Abfolgen aber wird ein neuer Zustand durch Evolution erst erzeugt, er ist nicht determiniert durch den vorherigen Zustand. In gewisser Weise selektiert der synchrone reflexive Determinismus auch mögliche künftige Entwicklungen, zumindest schließt er bestimmte aus.³⁰ Dies reicht aber m. E. nicht aus, um von determinierten zeitlichen Abfolgen in Evolutionsprozessen zu reden. Die Geschichte ist offen und wird erst in der Geschichte selbst gemacht.

²⁹ Tatsächlich waren es weit mehr als vier, aber diese vier waren die Wichtigsten.

³⁰ Es ist beispielsweise ausgeschlossen, dass wir zur fordistischen Massenproduktion zurückkehren, weil die Naturressourcen dafür nicht mehr vorhanden sind und die Bevölkerung zu groß ist. Gleiches gilt natürlich für jede andere vorherige Produktionsweise.

Literatur

- Beurton, Peter (1975): Einige Bemerkungen zur Mosaikrevolution. In Zeitschrift für geologische Wissenschaften. 1975 H. 5, Verlag für Geowissenschaften Berlin, S. 539-545.
- Beurton, Peter (1979): Biologische Evolution als Subjekt-Objekt-Dialektik. In: Deutsche Zeitschrift für Philosophie 1979, H. 5, S. 558-570.
- Beurton, Peter (1990): Werkzeugproduktion im Tierreich und menschliche Werkzeugproduktion. In: Deutsche Zeitschrift für Philosophie 38 (1990), S. 1168-1182. Auch in Marxistische Blätter 44(2006)3 und 44(2006)4.
- Binswanger, Mathias (1992): Information und Entropie. Campus, Frankfurt am Main und New York.
- 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.
- 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.
- Diamond, Jarek (2007): Arm und Reich. Die Schicksale menschlicher Gesellschaften. Fischer, Frankfurt am Main.
- Ebeling, Werner (1994): Selbstorganisation und Entropie in ökologischen und ökonomischen Prozessen. In: Beckenbach 1994, S. 29 ff.
- Georgescu-Roegen, N. (1999) The Entropy Law and the Economic Process. Harvard University Press.
- König, Roderich u. a. (Hrsg.): C. Plinius Secundus d. Ä.: Naturkunde. 37 Bände, Artemis, Zürich u. a. 1990-2004.
- Land, Rainer (2013): Freiheit als individuelle Autonomie. Die „Kritik der ökonomischen Vernunft“ evolutionstheoretisch gewendet. In: Berliner Debatte Initial 24 (2013) 4.
- Rainer Land (2014): Kann man Entwicklung messen? Sraffa's „Warenproduktion mittels Waren“ im Rückblick. In: Berliner Debatte Initial 25 (2014) 1.
- Land, Rainer (2015): Moderne Gesellschaften als „Evolutionenmaschinen“. 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. Erweiterte Fassung <http://www.rla-texte.de/wp-content/uploads/2010/10/Land-Evolutionenmaschinen-erweitert-mit-Anlage.pdf>.
- Luhmann, Niklas (1976): Evolution und Geschichte. In: Geschichte und Gesellschaft 2. Jg. H. 3, Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen, S. 284-309.
- Luhmann, Niklas (1988): Die Wirtschaft der Gesellschaft. Suhrkamp, Frankfurt.
- Luhmann, Niklas (1998): Gesellschaft der Gesellschaft. Band 1 und 2. Suhrkamp, Frankfurt.
- Marx, Karl (1857/1858): Grundrisse der Kritik der politischen Ökonomie. In MEW Bd. 42, Dietz Verlag Berlin 1983
- Maus, Marcel (1968): Die Gabe. Die Form und Funktion des Austauschs in archaischen Gesellschaften. Suhrkamp, Frankfurt am Main, Nachdruck 1990.
- Metzinger, Thomas (2009): Der Ego-Tunnel. Eine neue Philosophie des Selbst: von der Hirnforschung zur Bewusstseinsethik. Berlin Verlag.
- Mitterauer, Michael (2004): Warum Europa. Mittelalterliche Grundlagen eines Sonderwegs. Verlag C.H. Beck München.
- Morgan, T.J.H. et al: Experimental evidence for the co-evolution of hominin tool-making teaching and language. In: Nature Communications 6, Article number: 6029, Published 13 January 2015.
<http://www.nature.com/ncomms/2015/150113/ncomms7029/full/ncomms7029.html> 30.12.2015 5:15
- Sarasin, Philipp; Sommer, Marianne (Hg.) (2010): Evolution. Ein interdisziplinäres Handbuch. Verlag J.B. Metzler, Stuttgart, Weimar.
- Schumpeter, Joseph A. (1912): Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung. Nachdruck der 1. Auflage, Duncker & Humblot, Berlin 2006.
- Varoufakis, Yanis (2012): Der globale Minotaurus. Amerika und die Zukunft der Weltwirtschaft. Kunstmann, München.
- Wegener, Franz (2009): Memetik. Der Krieg des neuen Replikators gegen den Menschen. KFVR, Gladbeck 2009.
- Wirtschaftslexikon24.com, Begriff Entropie. <http://www.wirtschaftslexikon24.com/d/entropie/entropie.htm>, 30.12.2015 10:23