

# Widerspruch<sup>1</sup> mit Auflösung?

## Unerwartete und unerkannte Früchte der Krisendynamik

Ludger Eversmann

In einem 2012 erschienenen Aufsatz<sup>2</sup> behandelt Claus-Peter Ortlieb die Fragestellung, ob das Marxsche Verständnis des Kapitals als „prozessierender Widerspruch“ geeignet sei, „die Krise zu erklären, in die die kapitalistische Weltwirtschaft zu Beginn des 21. Jahrhunderts offensichtlich geraten ist.“ Im Ergebnis bejaht Ortlieb diese Fragestellung. In der weiteren Konsequenz dieser Diagnose versteht er die vielgestaltigen Umwelt-, Ressourcen-, Klima-, Wirtschafts- und Finanzkrisen der jüngeren Vergangenheit und Gegenwart nicht etwa als „eine bloße Reinigungskrise im Sinne der Schumpeterschen ‚schöpferischer Zerstörung‘“, sondern als Vorboten eines sich möglicherweise ankündigenden „Endstadiums der kapitalistischen Produktionsweise“ (a.a.O. 143). Dieses Endstadium sieht Ortlieb – wenig optimistisch – einhergehen mit der Möglichkeit eines „völlige[n] Scheitern[s] an den sich auftürmenden globalen Problemen.“ (a.a.O. 143) Trotz dieser wenig tröstlichen Perspektive ist von

---

<sup>1</sup> Der vorliegende Aufsatz behandelt, was den „Widerspruch“ angeht, eine Thematik, die die Politische Ökonomie in gewisser Weise von deren Beginn an begleitet hat, als Widerspruch zwischen arbeits- und kostensparendem Technologieeinsatz und volkswirtschaftlich gewünschter und kreislauftheoretisch notwendiger Vollbeschäftigung aber erst ab einer solchen Entwicklungshöhe dieser Technologie, die ihre Potenzial dann auch „krisenhaft“ spürbar werden ließ. Seit den späten 1980er Jahren ist hierzu eine Fülle von Arbeiten erschienen, von den deutschsprachigen Autoren seien hier etwa K. G. Zinn, H. Schui, R. Hickel, F. Helmedag und N. Reuter genannt. In der von Ortlieb geführten Argumentation ist der innewohnende krisenträchtige Mechanismus mit Rückgriff auf Marxsches theoretisches Instrumentarium sowie auf mathematische Beweismittel nicht nur sehr prägnant dargestellt, sondern die Einführung der Kategorien Tauschwert und Gebrauchswert erlaubt dann mit Blick auf eine mögliche Auflösung dieses Widerspruchs eine in diesem Sinne theoretisch fundierte Herleitung.

<sup>2</sup> Claus Peter Ortlieb: Der prozessierende Widerspruch. Produktion des relativen Mehrwerts und Krisendynamik. Erschienen in: Gerd Grözinger / Utz-Peter Reich (Hrsg.): Ökonomie und Gesellschaft, Jahrbuch 24, Entfremdung – Ausbeutung – Revolte, Karl Marx neu verhandelt, Metropolis-Verlag, Marburg 2012, S. 127 ff.

Wegen, Bedingungen, Möglichkeiten oder Anleitungen, diesem Scheitern zu entgehen, oder von Anzeichen oder Beschreibungen einer möglicherweise zu erwartenden, sich ankündigenden oder irgendwie herbeizuführenden nachkapitalistischen Produktionsweise oder Zivilisation nicht die Rede.

Wenn auch nicht unbedingt in diesem Text, würde man im Sinne der Marxschen Auffassung des geschichtlichen Entwicklungsprozesses als einer dialektischen Höher- oder Aufwärtsentwicklung ganz generell aber doch eine sich in der Gegenwart möglicherweise andeutende Auflösung dieses „prozessierenden Widerspruchs“, oder gar eine Aufhebung in der berühmten Dreifachbedeutung dieses Wortes erwarten, nämlich A) im Sinne der logischen Aufhebung dieses Widerspruchs (zwischen Arbeitszeit als Quelle des Wertes einerseits und der Tendenz diese Arbeitszeit zu minimieren andererseits), B) im Sinne der Aufhebung des zivilisatorisch-gesellschaftlichen Zustandes in ein neues, höheres Entwicklungsstadium, und C) der Aufhebung im Sinne des konservierenden Bewahrens und Erhaltens des geschichtlich Erreichten, der wertvollen und Bewahrens würdigen Dinge, Institutionen oder Kulturgüter im weitesten Sinne.

Gibt es möglicherweise Anzeichen eines solchen Fortschritts? Könnte es sein, dass in der Gegenwart – marxistisch genau so wenig erwartet und vorausgesagt wie bisher gegenwartsdiagnostisch erkannt – genau jene Art von Produktivkräften „im Schoße der alten Gesellschaft“ ausgebrütet werden, die die „materiellen Existenzbedingungen“ für neue, höhere Produktionsverhältnisse<sup>3</sup> darstellen? Und die eben einerseits genau der Dynamik dieses „prozessierenden Widerspruchs“ entstammen, andererseits aber auch genau dieses Potenzial in den Genen tragen sozusagen, diesen Widerspruch aufzulösen und aufzuheben, und eine neue, höhere Zivilisation jenseits der Warenzirkulation und des Wachstumszwanges möglich zu machen?

Woran wären diese Produktivkräfte zu erkennen? Wären es überhaupt Produktivkräfte, denen derartige katalytische Potenziale zuzutrauen wären? Wären es überhaupt technische Innovationen, Geräte, Mittel, Apparate, von denen dies zu erwarten wäre, oder wären es nicht vielmehr Potenziale in den Köpfen und Herzen, den Einsichten und Leidenschaften der Menschen, von denen dieser nächste große Fortschritt zu erwarten und zu leisten wäre?

Mit Berufung auf Marx, der ja hier von den materiellen Existenzbedingungen und den materiellen Bedingungen einer Lösung spricht, aber auch in Anerkennung der Tatsache, dass die Technik im Laufe ihrer vergleichsweise kurzen Geschichte bisher

---

<sup>3</sup> Im Vorwort zur Kritik der Politischen Ökonomie formuliert Marx: „Eine Gesellschaftsformation geht nie unter, bevor alle Produktivkräfte entwickelt sind, für die sie weit genug ist, und neue höhere Produktionsverhältnisse treten nie an die Stelle, bevor die materiellen Existenzbedingungen derselben im Schoß der alten Gesellschaft ausgebrütet sind. Daher stellt sich die Menschheit immer nur Aufgaben, die sie lösen kann, denn genauer betrachtet, wird sich stets finden, dass die Aufgabe selbst nur entspringt, wo die materiellen Bedingungen ihrer Lösung schon vorhanden oder wenigstens im Prozess ihres Werdens begriffen sind.“

wesentlich häufiger große Veränderungen und nachweisbare Entwicklungsfortschritte hat erkennen lassen als die in ihren grundlegenden Potenzialen und Dispositionen seit Jahrtausenden sich gleich gebliebenen Verhaltensweisen der Menschen, wären es ganz offensichtlich schon zuerst die technischen Innovationen, der technisch-wissenschaftliche Entwicklungsstand der Produktivkräfte, dem hier eine besondere Rolle zukäme, und der daher in Augenschein zu nehmen und daraufhin zu untersuchen wäre. Wie zu zeigen ist, wird aus der spezifischen Natur dieses prozessierenden Widerspruchs her zu leiten sein, wie denn möglicherweise ein Spezifikum einer neuen, „höheren“ Art von Produktivkraft beschaffen sein muss, das geeignet wäre, diesen verhängnisvollen Widerspruch der bisherigen Produktionsweise aufzulösen.

(1) Es soll zunächst die von Ortlieb entwickelte Argumentationslinie kurz nachgezeichnet werden. Dabei geht es sowohl um die spezifische Natur des „prozessierenden Widerspruchs“, die sich in den zwei „Formen“ des Reichtums und dem „Doppelcharakter“ der Ware ausdrückt, als auch um den Bezug zur aktuellen Krisendynamik, die ja offenbar in immer kürzeren Abständen um neue Kapitel und Manifestationen erweitert werden muss.<sup>4</sup>

(2) Anschließend soll der Versuch unternommen werden, einmal auf die Formel zu bringen und gewissermaßen zu destillieren, was denn – implizit und explizit – die Anforderungen an eine nachkapitalistische Gesellschaft oder nicht-kapitalistische Organisation des ökonomischen Verkehrs sein müssten: was muss möglich sein, was muss geleistet werden können, und wie weit kann man möglicherweise auch – im Rückblick – sagen, wo wenig aussichtsreiche Wege beschritten worden sind, und wo noch immer wenig Aussicht besteht, im beschriebenen Sinne einen Entwicklungsfortschritt zu erreichen.

(3) Schließlich soll es um einen genaueren Blick in die sich entwickelnde Produktionstechnologie gehen: was bedeutet denn „High-Tech-Kapitalismus“<sup>5</sup>, wie sind die Entwicklungslinien möglicherweise nachzuzeichnen, was ist denn „High-Tech“, welche Potenziale liegen, entstehen und schlummern da – noch eigentlich unerkannt – möglicherweise, und in welcher Weise könnte sich da eine Auflösung des „prozessierenden Widerspruchs“ möglicherweise andeuten.

---

<sup>4</sup> Aktuell wären hier die im US-Halbjahresbericht über internationale Wirtschafts- und Wechselkurspolitik erhobenen Vorwürfe an die Bundesrepublik Deutschland zu nennen, mit ihrem (neuerlichen) Rekordhandelsüberschuss die gesamte EU zu belasten. Vgl.: „Report to Congress on International Economic and Exchange Rate Policies“, U.S. Department of the Treasury, Office of International Affairs, 30. Oktober 2013. Noch drastischer vielleicht Tenor und Überschrift eines SPON-Artikels vom 20.11.2013: [Weltwirtschaft: Müssen wir das Bargeld abschaffen?](#) In dem Artikel wird die Frage diskutiert, was die richtige Reaktion wäre auf die vom ehemaligen US-Finanzminister Larry Summers geäußerte Einschätzung, die Weltwirtschaft leide an einem (weltweiten) Überschuss an Ersparnissen in einer solchen Höhe, dass mit einer 30-jährigen Stagnation zu rechnen sei.

<sup>5</sup> Vgl. Haug, W. F.: Hightech-Kapitalismus in der Großen Krise. Hamburg 2012

## (1) Zwei Formen des Reichtums, Produktion des relativen Mehrwerts und stoffliche Schranken der Expansion

Es soll im Folgenden also in aller Kürze dieses Marxsche Verständnis des Kapitals als prozessierender Widerspruch sowie Ortliebs Sicht darauf wiedergegeben und hergeleitet werden, wobei unterstellt wird dass die hier behandelten Teile des Marxschen Lehrgebäudes weitgehend als unstrittig gelten dürfen, dies jedenfalls eher als andere<sup>6</sup>.

Ortlieb expliziert zunächst die Marxsche Unterscheidung der zwei „Formen“ von Reichtum: danach gibt es „wirklichen Reichtum“, und „abstrakten Reichtum“. Dem entspricht auf der Ebene eines einzelnen Gutes, das als Teil einer größeren Menge von Gütern einen größeren Reichtum repräsentieren mag, die Unterscheidung von Gebrauchswert und Tauschwert. „Wirklicher Reichtum“, im *Kapital* auch „stofflicher Reichtum“ genannt, bedeutet das Vermögen des ungehinderten Zugriffs oder die Verfügbarkeit von Gütern oder Dienstleistungen aus der Sicht des Interesses an ihrem Gebrauch oder Konsum.

Dinge, Güter, materielle oder nicht-materielle, haben auch einen Tauschwert. Der Tauschwert tritt in Erscheinung, wenn (mindestens) zwei solcher werttragenden Objekte miteinander in eine Austauschbeziehung treten, bzw. genauer gesagt, ihre Besitzer. Wenn zwei Besitzer zweier Objekte diese Objekte gegeneinander austauschen wollen, reduziert sich in dem Moment der ganz konkrete Gebrauchswert dieser Dinge oder Güter, den er für seinen derzeitigen Besitzer gerade haben mag, auf das abstrakte Verhältnis der Austauschbarkeit, in dem diese beiden Dinge zueinander stehen. Es mag offenbar werden, dass ein Gut A und ein Gut B in einem Austauschverhältnis von eins zu zwei stehen: ein Exemplar des Gutes A ist im Austauschverhältnis so viel wert wie zwei Exemplare des Gutes B.

Geht man nun davon aus, dass ein materielles oder immaterielles Gut in der Regel geeignet ist, eine gewisse Bedürftigkeit zu stillen oder zu lindern oder – in der

---

<sup>6</sup> Der Argumentation Utz-Peter Reichs folgend lassen sich die Marxschen Termini Ware, Geld und Mehrwert „in moderne Fachtermini der Gesamtrechnung übersetzen“. Darüber hinaus seien inhaltliche Gemeinsamkeiten zu entdecken (zwischen Marxscher Lehre und VGR), unter anderen diese: „Dem Marxschen Lemma, dass es sich bei der Konstitution ökonomischen Werts um ein gesellschaftliches Verhältnis zwischen Rechtssubjekten handelt, entspricht das Prinzip der Gesamtrechnung, Entstehung von Forderungen und Verbindlichkeiten zwischen institutionellen Einheiten als Beobachtungsgegenstand zu identifizieren.“ Weiter: „Der Marxschen Analyse, dass Warenzirkulation nur dann funktioniert, wenn es ein allgemeines Äquivalent gibt, in dem Wert ausgedrückt wird, genügt die Gesamtrechnung trivialer Weise, da ohne ein solches Maß überhaupt keine Wirtschaftsrechnung möglich wäre.“ Utz-Peter Reich: *Ware, Geld, Mehrwert*. Erschienen in: Gerd Grözinger / Utz-Peter Reich (Hrsg.): *Ökonomie und Gesellschaft, Jahrbuch 24, Entfremdung – Ausbeutung – Revolte, Karl Marx neu verhandelt*, Metropolis-Verlag, Marburg 2012, S. 89 ff. Vgl. dazu auch: Karl Marx: *Value, price, and profit. Addressed to working men*. Ed. by Eleanor Marx Aveling. S. Sonnenschein, London 1898

Sprache der heutigen Ökonomie und utilitaristisch formuliert – einem Konsumenten einen Nutzen zu stiften, und geht man weiter davon aus, dass ein Gut in der Regel nicht in der Welt frei verfügbar und naturgegeben unbegrenzt vorhanden ist, sondern in der Regel durch Arbeit und Arbeitshilfsmittel sowie eingehende Rohstoffe hergestellt werden muss, so ist es naheliegend, in der bewerteten Menge dieser sowie in der Menge der Arbeit, die regelmäßig und durchschnittlich aufgewendet werden muss, um ein Gebrauchsgut herzustellen, ein Maß zu sehen, in welchem der Wert dieses Gut zu bemessen ist, und in dem es mit einem anderen Gut ausgetauscht werden kann, bzw. muss<sup>7</sup>. Ein Gut, das in der Regel von einer Person in einer Woche (mit 6 Tagen) hergestellt werden kann, hat demzufolge den dreifachen Tauschwert eines Gutes, das von einer Person in zwei Tagen hergestellt werden kann (sofern die eingehenden Rohstoffmengen bzw. –werte ebenfalls proportional zu verteilen sind).<sup>8</sup>

Um das Tauschen von Dingen nun zu vereinfachen, haben sich Tauschmittel durchgesetzt, die eben nur den Zweck haben, ein allgemeines Wertäquivalent darzustellen. Wie oben bereits angemerkt, kann Warenzirkulation nur funktionieren wenn es ein allgemeines Äquivalent gibt, in dem Wert ausgedrückt wird.

Eine Ware ist ein Gut, das nur zu dem Zweck hergestellt worden ist, gegen Geld eingetauscht zu werden, d. h. ein Hersteller stellt Dinge her, von denen er nicht sicher weiß, dass er selber oder jemand anderes sie wird besitzen, benutzen oder konsumieren wollen, sondern von denen er dies nur annimmt. Implizit setzt dies das Bestehen einer institutionalisierten gesellschaftlichen Arbeitsteilung voraus: jemand ist spezialisiert auf die Produktion von Gut A, der andere produziert regelmäßig Gut B. Dies macht den regelmäßigen Austausch der Güter, die Warenzirkulation  $W - G - W$ , erforderlich und zur Regel.<sup>9</sup>

Damit die Warenzirkulation funktionieren kann, muss Geld nicht nur vorhanden, sondern in ausreichender Menge vorhanden sein, sodass jede gewünschte Austauschtransaktion auch durchgeführt werden kann. Hieraus ergibt sich schon, dass der gesamten Gütermenge einer betrachteten Volkswirtschaft eine bestimmte, angemessene Geldmenge gegenüberstehen muss.

Eine Menge Geld stellt nun „abstrakten“ Reichtum dar. Wenn in einer Volkswirtschaft der Gebrauch von Geld als Tauschmittel eingeübt ist und das Geld daher ein allgemeines Vertrauen genießt, d. h. der Besitzer einer bestimmten Geldmenge kann

---

<sup>7</sup> Arbeit galt bei Adam Smith als „Quelle allen Reichtums“ und als „natürlicher“ oder „realer“ Wert, gleichzeitig bildete er eine „subjektive Wertlehre“ aus, nach der der – im Preis sich darstellende – Wert von der subjektiven Nutzenstiftung eines Gutes abhängig sei. Smith, A.: An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations. London: Everyman 1776, S. 28

<sup>8</sup> Bei Marx gibt es entsprechend die Unterscheidung von Wertbildung und Wertrealisierung. Auf derartige theoretische oder begriffliche Feinheiten soll im gegebenen Kontext nicht näher eingegangen werden.

<sup>9</sup> Vgl. Marx, K.: Das Kapital. Berlin/DDR 1977, S. 109

in der Regel darauf vertrauen, dass dieses Geld in eine gewünschte Menge Güter oder Dienstleistungen eingetauscht wird, dann stellt der Besitz einer Geldmenge das Vermögen dar, zu gegebener oder beliebiger Zeit zwischen Gegenwart und Zukunft beliebige Konsumwünsche zu realisieren.

Stofflicher, „wirklicher“ Reichtum als die Verfügbarkeit bestimmter, realer, konkreter Güter oder Dienstleistungen ist nun notwendig bezogen auf eine bestimmte Nutzbarkeit, in der Regel auch in näherer Zukunft, und die ist in aller Regel endlich. Es ist in aller Regel offensichtlich, dass der Nutzen von zwei Hemden grösser ist als der von einem, und der von 10 grösser als von zwei, aber der von Hundert oder Tausend Hemden steigt nicht mehr mit der Anzahl der Einzelgüter; der Nutzen der konkreten Gebrauchswerte aus Sicht des privaten Endverbrauchers unterliegt gewöhnlich also der Sättigung<sup>10</sup>.

Dies gilt aber offensichtlich nicht für den abstrakten Reichtum: durch die Abstraktion von bestimmten, konkreten, realen und meist eben endlichen Nutzenstiftungen stellt Geldreichtum ein abstraktes, generalisiertes Verfügungsrecht über beliebige Güter oder Dienstleistungen in Gegenwart und/oder Zukunft dar, und hier *könnte* eben immer ein Bedarf bestehen, so dass sich dieser an den abnehmenden Grenznutzen bestimmter Güter oder Dienstleistungen gebundene Sättigungseffekt niemals einstellen wird. So wäre jedenfalls einmal eine Deutung der Motivlage eines durchschnittlichen Wirtschaftssubjekts - eher in der Sprache des *Common Sense* - zu beschreiben. Hinzu kommt aber noch diese spezielle Eigenschaft des Geldes, dass es eben auch als Kapital eingesetzt und verwertet werden kann.

Was ist Kapital - es ist zunächst eine Geldmenge, die nur zu dem Zweck eingesetzt wird, aus der eingesetzten Geldmenge eine größere Geldmenge zu erzeugen. Wie könnte dies geschehen, ohne dass etwa eine andere Geldmenge im Besitz eines anderen Wirtschaftssubjekts um den gleichen Betrag abnehmen würde? Es geschieht durch Wertschöpfung, Erschaffung von Mehr-Wert; durch einen Prozess, an dessen Ende mehr Wert entstanden ist, als zu Beginn dieses Prozesses in diesen Prozess eingeflossen ist. Zur Entstehung dieses Mehr-Werts war schon gesagt worden dass eben die menschliche Arbeit diese Wertquelle darstellt, und wie etwa Utz-Peter Reich zeigt, unterstellt auch die Definition der modernen VGR, dass „alles Einkommen aus Arbeit entsteht“<sup>11</sup>; dieses gesamte Einkommen eines Volkes, das in der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung betrachtet wird, wird bei Marx aufgeteilt in variables Kapital und Mehrwert, dem in der VGR die Teilung in Arbeitnehmerentgelt und Betriebsüberschuss entspricht.

---

<sup>10</sup> Die Volkswirtschaftslehre kennt die Gossenschen Gesetze vom abnehmenden Grenznutzen eines Gutes (Erstes Gossensches Gesetz) und vom Ausgleich der gewogenen Grenznutzen (Zweites Gossensches Gesetz).

<sup>11</sup> Utz-Peter Reich, a.a.O., S. 107

So entspricht das abstrakte Kapital, also eine Geldmenge, dann offensichtlich – realwirtschaftlich – einem realen Betrieb, also Betriebsmitteln, Anlagen, Maschinen und Gebäuden, und im Zusammenwirken von Kapital (=getaner Arbeit) und lebendiger, aktueller Arbeit, entsteht ein neugeschaffener, zusätzlicher Wert: das ist die Wertschöpfung. In der betrieblichen Buchhaltung entspricht dem die Unterscheidung von Aktiv-Kapital – also eben die realen Betriebsmittel, Maschinen, Anlagen und Gebäude – und Passiv-Kapital, also eine Geldmenge, die den abstrakten Wert der realen Betriebsmittel darstellt. Wenn der Betrieb in einer Periode einen Gewinn erwirtschaftet, erhöht sich entsprechend das Passiv-Kapital, das dann ggfls. in der nächsten Periode um den erhöhten Betrag eingesetzt werden kann, um wieder neuen und entsprechend erweiterten Betriebsüberschuss zu erzielen. Das ist also die Wertschöpfung – jedenfalls im Prinzip, in der Regel, keineswegs aber – sofern und solange eben Arbeitsleistung Quelle der Wertschöpfung ist – automatisch.

Die Bedeutung des „relativen Mehrwerts“ erklärt sich aus dem Marxschen Verständnis der Arbeitskraft als Ware, und der Herkunft des Wertes der Ware „Arbeitskraft“: der Wert von Waren entspricht der zu ihrer Herstellung notwendigen Arbeitsleistung, und dies ist bei der Ware „Arbeitskraft“ nicht anders: hier sind damit gemeint alle zur „Reproduktion“ der Arbeitskraft erforderlichen Aufwendungen, also die physische Existenzsicherung mit Nahrung, Bekleidung und Wohnung, und auch etwa die Kosten der Ausbildung, oder zum Erhalt der Gesundheit. So gesehen entsteht relativer Mehrwert dadurch, dass Arbeitskraft „eine Ware ist, die zu ihrem Wert eingekauft, aber länger vernutzt wird, als das für die Reproduktion der Arbeitskraft notwendig wäre. Diese überschüssige, über den Wert der Arbeitskraft hinausgehende Arbeitszeit bildet den Mehrwert.“ (Ortlieb, a.a.O., S. 132)

Was ist nun gemeint mit „prozessierendem Widerspruch“? Ortlieb zitiert folgende Textstellen bei Marx: „Das Kapital ist selbst der prozessierende Widerspruch [dadurch], dass es die Arbeitszeit auf ein Minimum zu reduzieren sucht, während es andererseits die Arbeitszeit als einziges Maß und Quelle des Reichtums setzt.“<sup>12</sup> Weiter: „Die Produktivkräfte und gesellschaftlichen Beziehungen ... erscheinen dem Kapital nur als Mittel, um von seiner bornierten Grundlage aus zu produzieren. In fact aber sind sie die materiellen Bedingungen, um sie in die Luft zu sprengen.“<sup>13</sup>

Warum sucht „das Kapital“ die Arbeitszeit auf ein Minimum zu reduzieren: weil eine – überdurchschnittliche – Reduktion der Arbeitszeit den Betriebsüberschuss, den Gewinn, erhöht. Damit ist aber nicht etwa die totale Arbeitszeit gemeint, also etwa eine Verkürzung der durchschnittlichen Arbeitszeit pro Woche oder pro Jahr für alle, sondern die notwendige Arbeitszeit, um ein bestimmtes Produkt herzustellen. D. h.

---

<sup>12</sup> Ortlieb zitiert aus Marx, K.: Grundrisse der Kritik der politischen Ökonomie. Berlin 1974, S. 593

<sup>13</sup> Marx, K., a.a.O., S 593, 594

also: der „Output“ pro Arbeitszeit soll sich erhöhen, es sollen pro Arbeitszeit mehr Güter hergestellt werden, bzw. andersherum, die notwendige Arbeitszeit pro Produkt sucht das Kapital – oder genauer: ein durchschnittlicher kapitalverwertender Industriebetrieb – auf ein Minimum zu reduzieren. Dieses Verhältnis wird gemessen in der Maßzahl der sogenannten Arbeitsproduktivität, d. h. umgekehrt also: das Kapital, all die gegeneinander im Wettbewerb befindlichen Industriebetriebe, suchen langfristig die Arbeitsproduktivität auf ein Maximum zu steigern.

Wieso aber ist die Arbeitszeit „einziges Maß und Quelle des Reichtums“? Ortlieb zitiert dazu den folgenden Satz von Marx: „In dem Maße aber, wie die große Industrie sich entwickelt, wird die Schöpfung des wirklichen Reichtums abhängig weniger von der Arbeitszeit und dem Quantum angewandter Arbeit, als von der Macht der Agentien, die während der Arbeitszeit in Bewegung gesetzt werden und die selbst wieder ... in keinem Verhältnis steht zur unmittelbaren Arbeitszeit, die ihre Produktion kostet, sondern vielmehr abhängt vom allgemeinen Stand der Wissenschaft und dem Fortschritt der Technologie, oder der Anwendung dieser Wissenschaft auf die Produktion.“<sup>14</sup>

„Wirklicher Reichtum“ also kann durchaus entstehen oder existieren ohne Einsatz von Arbeit, seine Schöpfung ist weniger abhängig vom Quantum angewandter Arbeit, als „von der Macht der Agentien, die (...) in Bewegung gesetzt werden“, und deren Macht abhängt „vom allgemeinen Stand der Wissenschaft und dem Fortschritt der Technologie, oder der Anwendung dieser Wissenschaft auf die Produktion“. „Wirklicher Reichtum“ kann also mit zunehmender „Macht der Agentien“ durchaus auch ohne ein oder mehrere Quanten angewandter Arbeit geschöpft, erschaffen werden oder existieren, wenn und sofern die Anwendung der Wissenschaft auf die Produktion dieses eben ermöglicht hätte, sofern „die große Industrie“ sich dahin entwickelt hätte.

Aber wieso ist abstrakter Reichtum nun abhängig von der Quelle der Arbeit? Abstrakter Reichtum ist zu ja verstehen als ein Kapital eines bestimmten Umfanges, dem die Fähigkeit oder das Potential unterstellt wird oder werden kann, zu wachsen, also sich zu erweitern oder zu vermehren. Dies geschieht aber nicht wie bei biologischen Wachstumsprozessen, die durch Nutzung biologisch angelegter energetischer und organisatorischer Vorgänge die Emergenz höherer organischer Ordnungen hervorbringen; es wächst also nicht wie in der Entfaltung biologischer Prozesse aus eigener Kraft, sondern es muss sozusagen „beschäftigt“ werden, es muss eine renditebringende Anlage finden. Ein Industriebetrieb könnte zum Beispiel so eine Anlageform darstellen.

---

<sup>14</sup> Bei Ortlieb a.a.O., S. 128; Ortlieb zitiert aus Marx, K.: Grundrisse der politischen Ökonomie. Berlin 1974, S. 592



Es scheint nach aller bisherigen Lebenserfahrung klar, dass ein Industriebetrieb seine Leistung erbringt durch Zusammenwirken der „Produktionsfaktoren“ Kapital und Arbeit, wo streng genommen natürlich Rohstoffe und Vorprodukte noch dazu zu zählen sind. Einen Gewinn, einen Mehrwert kann ein Betrieb aber nur erzielen, wenn er seine Leistung im Vergleich zur Leistungserstellung seiner Mitbewerber möglichst gut erbringt, das heißt er muss eine am Absatzmarkt attraktive und erfolgreiche Leistung – die ferner die Eigenschaft aufweisen muss, in aller Regel nützlich zu sein – zu möglichst niedrigen Kosten herstellen und absetzen<sup>15</sup>.

Unterstellt, ein Betrieb sei infolge des technischen Fortschritts in die Lage versetzt worden, eine bestimmte Leistung ganz ohne Einsatz menschlicher Arbeit, also lediglich durch technisch-maschinelles Leistungsvermögen zu erstellen, so dass die Herstellungskosten keinerlei Lohnkosten, sondern lediglich Energie, Rohstoffe und Abschreibungen auf die automatischen Maschinen und Anlagen enthielten, so wäre dieser Betrieb möglicherweise in der Lage, einen komparativen Wettbewerbsvorteil zu erzielen, sofern er in seiner Branche der einzige bleibt, der ein derartiges rein maschinelles Verfahren erfolgreich einsetzen kann. Sobald aber dieses technisch-wissenschaftliche Vermögen oder Verfahren allgemein bekannt würde, eine Leistung voll maschinell herzustellen, würde es eben auch von Mitbewerbern eingesetzt und angewendet werden, so dass ein vorübergehend erzielbarer komparativer Vorteil bald eingebüßt wäre.

Im Vergleich zur Leistung automatischer Maschinen scheint die Einschränkung der Fähigkeit zur Schöpfung abstrakter Werte auf menschlichen Arbeitsinput also mit dem Unvermögen automatischer Maschinen zusammen zu hängen, „kreativ“ zu sein, also tatsächlich originelle Neu-Schöpfungen hervorzubringen, da sie eben nur zu algorithmisch berechenbarem automatischem Prozessieren in der Lage sind; diese Argumentation soll weiter unten mit Bezug zum begrifflichen Instrumentarium der Theoretischen Informatik noch ausführlicher entwickelt werden.

Die Formulierung „Arbeit ist Quelle des Reichtums“ könnte zu der Vorstellung führen, die menschliche Arbeit sei – aus der Betrachtung *ex ante* – gewissermaßen wie eine physikalische Energiequelle eine Wertquelle, die man nur beschäftigen müsse, um pro Kopf und Zeit eine bestimmte Wertmenge zu produzieren. Hier würde aber dann die Zurechenbarkeit der regelmäßigen Verursachung *ex post* mit der Zurechnung von Potential *ex ante* verwechselt. Aus der Ex-Post-Betrachtung ergibt sich regelmäßig, dass ein in einer Periode geschaffener Wertzuwachs der Herkunft „menschliche Arbeit“ zuzurechnen ist, d. h. *wenn* ein Wertzuwachs geschaffen *worden ist*, ist er *immer* menschlicher Arbeitsleistung als Entstehungsquelle oder Verursacher zuzurechnen. Dies ist aber eben kein mechanischer Kausalzusammenhang wie bei

---

<sup>15</sup> Das drückt sich auch aus in der volkswirtschaftlichen Auffassung des Unternehmerlohns als „Überschreitung des marktüblichen Einkommens“

einem physikalischen Prozess; die Verursachungs- oder Entstehungsverhältnisse sind vielmehr so, dass der menschlichen Arbeit bzw. dem Menschen – und nur ihm – das *Potenzial* zuzurechnen ist, unter einer Reihe von Bedingungen einen Leistungszuwachs zu erzielen, Prozess- oder Produktinnovationen hervorzubringen, neu entstandenes Wissen entweder anzuwenden oder neues Wissen hervorzubringen, um entweder bestehende Produkte mit weniger Arbeitsaufwand herzustellen, oder Produkte qualitativ zu verbessern, oder beides.

Das Zusammenwirken exogener und endogener ökonomischer sowie technischer Faktoren hat nun in der ökonomischen und technisch-wissenschaftlichen Wirklichkeit zu einem – mehr oder weniger stetigen – Entwicklungsprozess von immer weiter ansteigender Arbeitsproduktivität geführt, der ein Resultat ist „des durch die Konkurrenz induzierten blinden gesellschaftlichen Prozesses. (...) Stets setzt sich die Arbeitszeit sparende Technik durch mit der paradoxen Folge, dass derjenige sich ein größeres Stück vom ‚Mehrwertkuchen‘ aneignen kann, der die Gesamtgröße dieses Kuchens verringert.“<sup>16</sup>

Wegen der Wettbewerbssituation der wertschöpfenden Betriebe ist also der Einsatz dieser besonderen menschlichen Fähigkeit erfordert, um immer wieder neu einen „Wettbewerbsvorteil“ durch Erweiterung des „Outputs“ zu erzielen – sofern allerdings die umgebende wirtschaftliche Situation tatsächlich noch die Aufnahmefähigkeit besitzt für eine Erweiterung der Konsumtätigkeit. Dies scheint aber eben immer weniger der Fall zu sein, und dies eben sowohl aus endogenen (Sättigungsbedingen) wie auch exogenen (ökologischen) Gründen.<sup>17</sup>

Ortlieb zeigt in dem hier zitierten Text mit mathematischen Mitteln, dass mit einer über den Wert 1 ansteigenden Mehrwertrate und wachsender Arbeitsproduktivität der Mehrwert sinkt, und ebenso wie der Gesamtwert mit unbeschränkt wachsender Produktivität gegen 0 tendiert (S. 138). Mit anderen Worten: um abstrakten Reichtum zu erzeugen, also eine Kapitalrendite zu erzielen, muss „ein immer größerer stofflicher Aufwand getrieben werden. Da andererseits mit wachsender Kapitalakkumulation für eine konstante Verwertungsrate ein immer höherer Mehrwert erforderlich ist, ist die kapitalistische Produktionsweise zum Wachstum verdammt.“ (S. 138)<sup>18</sup>

---

<sup>16</sup> Ortlieb, Claus Peter, a.a.O., S. 137

<sup>17</sup> Es sei auf die umfangreiche Bearbeitung des „Reifeproblems“ der Industriegesellschaften im Werk K. G. Zinns hingewiesen, wie etwa in: Zinn, K. G.: *Wie Reichtum Armut schafft*. Papyrossa Verlag, 2006

<sup>18</sup> An der Stelle sei auf einige Meldungen im Internet-Medium „SPIEGEL online“ zwischen dem 7. und 8.11.2013 hingewiesen: „Handelsbilanz: Deutscher Exportüberschuss steigt auf Rekord“, vom 7.11.2013; ebenfalls vom 7.11.2013: „Zinspolitik der EZB: Der Westen verlernt das Wachstum“, nach der neuerlichen Zinssenkung der EZB auf ein „Rekordtief“ von 0,25%, und mit Hinweis auf die in den letzten 5 Dekaden in den großen Wirtschaftsböcken USA, Euro-Zone und Japan stetig gesunkenen Wachstumsraten; und schließlich auch diese Meldung: „Angst vor Industriespionage: NSA-Affäre rüttelt deutsche Firmen auf“, die bestätigen mag dass im immer verzweifelteren Kampf um Wettbewerbsvorteile zu immer verzweifelteren Mitteln gegriffen wird, und dies auch im Zusammenwirken von privaten Wirtschaftsinteressen mit staatlichen Institutionen; dies jedenfalls, sofern sich

Es entsteht so also die paradoxe – und geradezu tragische – Situation, dass die technisch-wissenschaftlichen Möglichkeiten immer weiter zunehmen, einen „wirklichen“ Reichtum auch mit wenig oder gar ganz ohne menschliche Arbeit dauerhaft herzustellen, während gleichzeitig der Zwang zu immer weiterer Kapitalverwertung, Erzeugung von Kapitalrendite und zu einer wenigstens minimalen Kapitalverzinsung immer größere Schäden und Verwüstungen im globalen ökologischen Haushalt und im klimatischen Gefüge erzeugt.<sup>19</sup>

So war nun das Resümee Ortliebs in seinem hier wiedergegebenen Aufsatz. Die verfolgte Fragestellung war die: gibt es eine Auflösung dieses Widerspruchs, dieser Paradoxie? Bevor nun genauer in den Blick genommen werden soll, wie der technisch-wissenschaftliche Fortschritt sich in den vergangenen Dekaden tatsächlich vollzogen hat, und welche Potenziale ihm – auch ganz intrinsisch, als „innere Anlage“ sozusagen, und (zum Teil) auch unabhängig von den Anforderungen oder gar Imperativen einer umgebenden Ökonomie – innewohnen, soll an der Stelle zunächst zusammenfassend dargestellt werden, was denn positiv formuliert die Anforderungen wären, die sich implizit und explizit aus der Kritik der widersprüchlichen kapitalistischen Produktionsweise ergeben.

## (2) Wirklicher Reichtum – ein Anforderungskatalog

Fritz Reheis beginnt einen reflektierenden Aufsatz<sup>20</sup> zur Aktualität Marxscher Überlegungen zum „Thema Lebensgrundlagen“ einleitend mit einer „Anekdote zur Senkung der Arbeitsmoral“ von Heinrich Böll<sup>21</sup> aus dem Jahre 1963: „Darin geht es um einen Touristen, der im Urlaub eine Begegnung mit einem Fischer hat, die ihn nachdenklich stimmt. Nachdem der Tourist durch seine Fotografiererei den Fischer geweckt und ihn bei seiner Siesta durch seine Fragen und Vorschläge zur Ertragssteigerung im Fischfang ausgiebig genervt hat, stellt ihm der wortkarge Fischer eine

---

die reportierten Befürchtungen der deutschen Wirtschaft bewahrheiten sollten. Auf der anderen (ökologischen) Seite ist fast gleichzeitig dies zu vermelden: „Taifun "Haiyan": Meteorologen warnen vor Monstersturm“.

<sup>19</sup> Die entstehende volkswirtschaftliche Situation beschreibt F. W. Haug als Folge eines „kapitalistischen Banns“, der eine „wachstumslose Reproduktion damit straft, dass er die Produktionsfaktoren auseinanderreißt und unbeschäftigtes Kapital und unbeschäftigte Arbeiterbevölkerung einander gegenüberstellt inmitten ungetaner Arbeit.“ Haug, F. W.: Hightech-Kapitalismus in der Großen Krise. Hamburg 2012, S. 338

<sup>20</sup> Reheis, F.: Wo Marx Recht hat. Zur Untergrabung der „Springquellen allen Reichtums“ und zur Perspektive einer Nachhaltigen Entwicklung jenseits des Kapitalismus. Erschienen in: Gerd Grözinger / Utz-Peter Reich (Hrsg.): Ökonomie und Gesellschaft, Jahrbuch 24, Entfremdung – Ausbeutung – Revolte, Karl Marx neu verhandelt, Metropolis-Verlag, Marburg 2012, S. 75 ff.

<sup>21</sup> Böll, H. (1963), Anekdote zur Senkung der Arbeitsmoral, in: Werke: Romane und Erzählungen 4. 1961-1970. Köln 1994, S. 267-269.

einfache Frage: „Und dann?“ Dann könne er, so der Tourist, beruhigt in der Sonne liegen und dösen. „Aber das tu’ ich ja schon jetzt“, meint der Fischer, nur leider sei er gestört worden. Da „zog der solcherlei belehrte Tourist nachdenklich von dannen, denn früher hatte er auch einmal geglaubt, er arbeite, um eines Tages nicht mehr arbeiten zu müssen, und es blieb keine Spur von Mitleid mit dem ärmlich gekleideten Fischer in ihm zurück, nur ein wenig Neid“. (a.a.O., S. 75)

Bölls „Moral aus der Geschichte“ war offensichtlich die: wer arbeitet, um eines Tages nicht mehr arbeiten zu müssen, sollte besser gleich weniger arbeiten. Aber Reheis scheint insinuiieren zu wollen, so etwa sei auch die Essenz der Marxschen „Botschaft“. Ist das so?

Was wäre der Unterschied zwischen „eines Tages nicht mehr arbeiten müssen“, und „ungestört in der Sonne liegen und dösen“? Die angedeutete Zielsetzung des Böllschen Touristen bestand offenbar darin, eines Tages einen Versorgungsanspruch erarbeitet zu haben, der ihm ein als hinreichend empfundenenes und sicheres „Einkommen“ gewährt, wodurch es ihm dann möglich sein würde, „beruhigt in der Sonne zu liegen und zu dösen“, unter anderem natürlich. Der Böllsche arme Fischer dagegen würde während seiner Döse-Zeit jeweils ein vorher erzielttes Einkommen verzehren (und wenn es nur in Gestalt der Verdauungsvorgänge wäre, eine vorher durch Arbeit rechtmäßig erworbene und verzehrte Mahlzeit der Nahrungsbedürftigkeit seines Körpers zuführen), und wäre anschließend wieder gezwungen, seine verzehrten Vorräte wieder aufzufüllen. Das „nicht mehr arbeiten müssen“ beschränkte sich bei dem Fischer also auf einige Stunden am Tag, der Tourist dagegen hätte seine aktive Lebensarbeitszeit mit Erreichen seines Zieles beendet, er wäre also dann in der Lage, dauerhaft und beruhigt in der Sonne zu liegen und zu dösen, sofern ihm keine attraktivere Alternative in den Sinn käme. Einig wären sich Fischer und Tourist offenbar darin, das Liegen in der Sonne für attraktiver zu halten als das Arbeiten.

Der Tourist würde sein Einkommen entweder als Kapitalertrag beziehen, oder als eine – möglicherweise umlagefinanzierte – Rente. In beiden Fällen wäre sein Einkommen in der Höhe, möglicherweise in der Geltungsdauer oder der Sicherheit der Auszahlungsgarantie, vom umgebenden Kapitalmarkt, oder ganz allgemein von der wirtschaftlichen Lage abhängig: umlagefinanzierte Renten sind von der Einkommensentwicklung der aktiven Generation abhängig, und Kapitalerträge von der Zinsentwicklung auf den Kapitalmärkten.

Paradoxerweise entwickelt sich auch hier die Situation so: je „reicher“ die Gesellschaft wird, je grösser also der „abstrakte Reichtum“, das vorhandene Vermögen, auf das Zinsen erhoben werden *könnte*, umso geringer fallen die Zinsen aus. Je zahlreicher also die Menschen sind, die – wie Bölls Tourist – dieses Ziel sich vorgenommen und auch erreicht haben, einen Versorgungsanspruch durch Kapitalerträge zu erwirtschaften, um eines Tages „in der Sonne liegen und dösen“ zu können, umso geringer werden die Aussichten, dass sie es auch erreichen: es kann – wie an diesem Beispiel

schlagend deutlich wird – nicht eine ganze Volkswirtschaft oder gar die ganze Welt von Zinserträgen leben.<sup>22</sup>

Wie wäre es aber möglich, dass eine ganze Gesellschaft von Kapitalerträgen leben kann, sofern sie sich diese Ansprüche rechtmäßig erworben hat? Oder wenigstens, wenn auch nicht „davon leben“, also *alle* denkbaren und notwendigen Lebens- und Unterhaltsansprüche davon bestreiten, so aber doch Kapitalerträge beziehen kann? Offenbar wäre dies wünschenswert, und dem erreichten Stand der wirtschaftlichen und technisch-wissenschaftlichen Entwicklung angemessen: der erreichte Reichtum ist so groß, dass sich immer schwerer bzw. kaum noch Möglichkeiten finden lassen, diesen Reichtum zu erweitern, es finden sich offensichtlich kaum mehr Investitionsmöglichkeiten in der Realwirtschaft.<sup>23</sup>

Marx' Annahme war offenbar die, dass ein „transitorisch notwendiger“<sup>24</sup> Kapitalismus den Reichtum und die wissenschaftlich-technischen Produktivkräfte bis auf einen gewissen „Höhegrad“ der Entwicklung treibe, und dass damit allmählich und zugleich die Voraussetzungen geschaffen werden, in einen anderen gesellschaftlich-ökonomischen Zustand einzutreten. Wie auch immer man sich nun diesen eintretenden ökonomischen Zustand vorstellen mag – die Voraussetzung der Schaffung eines hinreichend hohen „Reichtums“- oder Sättigungsgrades scheint offenbar erreicht worden zu sein, wenn man einmal von den enormen Ungleichheiten in der Verteilung dieses Reichtums absieht. Wie könnte aber dieser Zustand eintreten, den Bölls Fischer und Tourist sich doch offenbar beide gleichermaßen wünschen würden, und der ganz offensichtlich mit Blick etwa auf die sich offensichtlich zuspitzende klimatische Situation sehr wünschenswert wäre?

Es war klar geworden, dass der abstrakte, in Geld gemessene Reichtum durch Warenwirtschaft, durch den Zirkulationsprozess  $W - G - W$  entsteht. Implizit ist damit immer vorausgesetzt, dass in einer entwickelten Warenwirtschaft auch eine hochentwickelte Arbeitsteilung, Professionalisierung und Spezialisierung besteht. Das heißt: Produktion und Konsumation werden immer über die Koordination von Markttransaktionen miteinander vermittelt, Produzent und Konsument sind nie identisch. Ortlieb bemerkt dazu: „In der Warenproduktion deformiert deren Ziel, die Akkumulation von immer mehr Mehrwert also, wie selbstverständlich die Qualität des stofflichen Reichtums, dessen Produzenten nicht zugleich seine Konsumenten

---

<sup>22</sup> Es sei an der Stelle erneut auf das erreichte „Rekordtief“ von 0,25% des Leitzinses der EZB hingewiesen. Eine entsprechende Meldung aus SPIEGEL online lautete: „Leitzins auf Rekordtief: Verbraucherschützer werfen EZB Bestrafung der Sparer vor“ [SPON 8.1.2013: Leitzins auf Rekordtief](#) Aktuell wird sogar auch im Euro-Raum die Möglichkeit negativer Zinssätze diskutiert.

<sup>23</sup> Ortlieb verweist hierzu besonders auf die Untersuchungen von Robert Kurz, die dieser bereits ab 1986 vorgelegt hat: Kurz, R.: Die Krise des Tauschwertes. O.O., 1986, bei Ortlieb a.a.O., S. 140 ff.

<sup>24</sup> Marx, K.: Das Kapital, MEW 23, S. 618

sind. Es kann hier nie um das Ziel maximalen Genusses beim Gebrauch des stofflichen Reichtums, sondern immer nur um das Ziel maximaler betriebswirtschaftlicher Effizienz gehen.“ (a.a.O., S. 130). Mit anderen Worten: wären Produzent und Konsument identisch, gäbe es nicht das Ziel der Akkumulation von Mehrwert, und die Qualität des stofflichen Reichtums würde gemessen am Ziel maximalen Genusses bei ihrem Gebrauch.

Wie könnten aber Produzent und Konsument identisch sein?

Wirft man einmal einen Blick auf die bei Ulrich Busch<sup>25</sup> geschilderten Erfahrungen mit der Ökonomie der DDR oder auch der UDSSR, so scheint da die Identifizierung von Produzent und Konsument auf dem Wege des „Bewusstsein“, also über eine Art von gedachter Identifikation über die staatsbürgerliche Rolle eines Mitarbeiters in einem verstaatlichten, „volkseigenen“ Betrieb, nicht das erhoffte Resultat bewirkt zu haben. Die „Realität der DDR“ sei von „Arbeitsteilung und fordistischen Produktionsmethoden“ beherrscht gewesen. Busch berichtet von einem 1969 erschienenen Lehrbuch der Politischen Ökonomie, welches darstellt, wie „die ‚dem Sozialismus eigenen Wesenszüge‘ voll zur Entfaltung gebracht werden [sollten]. (...) Bemerkenswert daran ist jedoch, dass hierzu auch das Wertgesetz, die Warenproduktion, die Ware-Geld-Beziehungen, der Markt usw. gezählt wurden, Bestimmungsmerkmale also, die Marx als ‚Muttermale der alten Gesellschaft‘ ansah, die während der Übergangsperiode überwunden werden sollten. Durch ihre ‚volle Entfaltung‘ ließen sich zweifellos Produktivitätssteigerungen erzielen, positive Skaleneffekte, wie sie einer fordistischen Wirtschaft eigen sind und es könnte sich der Sozialismus als Gesellschaft verwirklichen, als ein über den ökonomischen Austausch (Markt) vermitteltes Beziehungsgefüge einer Vielheit ökonomischer Subjekte.“ (a.a.O., S. 192)

Busch schildert, dass sich „auf dieser Grundlage“ Ansätze für einen „Marktsozialismus“ formulieren ließen, die dann auch praktisch in der DDR, in Polen, in Ungarn und „am konsequentesten“ in der CSSR versucht wurden, und die dann später durch „Intervention des Warschauer Pakts“ abrupt beendet wurden (angesprochen ist das – wohl noch immer unvergessene – Ende des sogenannten Prager Frühlings im August 1968).

Dennoch – Produzent und Konsument wurden nicht identisch. Busch schildert: „Das Schicksal von Warenproduktion und Geld gehört zu den absurdesten Kapiteln des realsozialistischen Experiments. Seine praktische Behandlung und die Versuche, eine mit Marx kompatible Erklärung dafür zu finden, nehmen deshalb in der Literatur beachtlichen Raum ein.“ Busch erläutert, dass Marx und Engels sich die kommunistische Gesellschaft ohne Warenproduktion und ohne Geld vorstellten, und zitiert

---

<sup>25</sup> Busch, U.: Karl Marx und die Irrtümer der DDR. Erschienen in: Gerd Grözinger / Utz-Peter Reich (Hrsg.): Ökonomie und Gesellschaft, Jahrbuch 24, Entfremdung – Ausbeutung – Revolte, Karl Marx neu verhandelt, Metropolis-Verlag, Marburg 2012, S. 183 ff.

Marx: „Die Produzenten (tauschen) ihre Produkte nicht aus; ebenso wenig erscheint hier die auf Produkte verwandte Arbeit als Wert.“ (MEW 19: 19f.)“; (bei Busch a.a.O., S 196). Von Marx und Engels aufgestellte „Maßregeln“ für die kommunistische Revolution sahen dagegen „Zentralisation des Kredits in den Händen des Staats durch eine Nationalbank mit Staatskapital“, die Einführung einer „starken Progressivsteuer“ und anderes mehr (MEW 4: 481)“ vor (a.a.O. S. 197), wozu Busch – offenbar zu Recht – anmerkt, dass dies offensichtlich eine „funktionierende Ware-Geld-Beziehungen voraussetzt“.

Busch schildert aus den Erfahrungen der Oktober-Revolution in Russland, dass die Bolschewiki nach Eroberung der politischen Macht in Russland ab 1917/18 sofort die Warenproduktion und das Geld abschafften, jedoch: „Dies führte zu einem wirtschaftlichen Desaster.“ (a.a.O., S. 197) Daraufhin wurden Warenproduktion und Ware-Geld-Beziehungen wieder eingeführt, dann ab 1927 wieder abgeschafft, mit dem Ergebnis (nach Busch), dass sich „Theorie und Praxis fortgesetzt in den Haaren“ lagen.

Nach einer Formulierung von Stalin aus 1952 galt die Warenproduktion im Sozialismus dann als eine „Warenproduktion besonderer Art“, „die es hauptsächlich mit Waren vereinigter sozialistischer Produzenten (Staat, Kollektivwirtschaften, Genossenschaften) zu tun hat“ und deren Wirkungsbereich sich „auf die Gegenstände des persönlichen Bedarfs beschränkt“ (Stalin 1952: 18).“ (a.a.O., S. 197). Diese Auffassung wurde von der DDR zunächst übernommen, dann ab den 1960er Jahren wieder in Richtung „sozialistischer Produktionsverhältnisse“ mit Ware-Geld-Beziehungen als „notwendiger Bestandteil“ korrigiert. Das ging dann noch einmal wieder ein wenig vor und zurück, und ab „den 1980er Jahren galt den meisten Autoren ‚die Warenproduktion‘ als eine dem realen Sozialismus ‚immanente Erscheinung‘, ebenso ‚der Markt‘ (Koziolk/Reinhold 1989: 49f.). Gleichwohl blieb die Ambivalenz, was die theoretische Reflexion anbetraf als auch den praktischen Umgang mit den Wert- und Geldkategorien, die gesamte Zeit über erhalten. In der DDR wurde niemals versucht, Warenproduktion und Geld total abzuschaffen.“ (a.a.O., S. 198).

Busch schildert also die – offenbar vergeblichen – Versuche, die Warenproduktion zu überwinden, scheint aber dennoch der Auffassung zu sein, dass dies letztlich an einer fehlenden Bereitschaft gescheitert sei, „den Marxschen Gesellschaftsentwurf in seiner revolutionären Radikalität und Ganzheit anzunehmen und entsprechend umzusetzen“ (a.a.O., S. 202).

Dass dies so gewesen sein sollte, d. h. es im Prinzip möglich gewesen sein sollte, Produzent und Konsument identisch werden zu lassen, obwohl der Produzent z. B. eines Fernsehgerätes auch in einem staatlichen Betrieb zur Herstellung von Fernsehgeräten gewöhnlich *nicht* mit dem fernsehenden Konsumenten seines Erzeugnisses identisch ist, da dies ja meist recht viele und in der Regel auch unter diesen Bedingungen für den Produzenten fremde, anonyme konsumierende Menschen sind, und

obwohl dies über Jahrzehnte ja von einer großen Zahl von Völkern der Welt versucht worden ist, sollte dann doch erstaunen.

Mit anderen Worten: das Identisch-Werden von Produzent und Konsument würde man sich möglicherweise wörtlich und ganz konkret vorzustellen haben, so dass also Spezialisierung, hochgradige Arbeitsteilung und Warentausch tatsächlich entfallen. Wie wäre das möglich, ohne einen Rückfall in eine primitive Subsistenzwirtschaft?

An dieser Stelle wäre zunächst einmal festzuhalten, dass das Identisch-Werden von Konsument und Produzent im „Anforderungskatalog“ enthalten wäre, es musste also möglich werden, auf den Warentausch, also auch auf die Warenproduktion, und alle damit verbundenen Folgeerscheinungen zu verzichten.

Ferner war von „Kapitalerträgen“ als Gebrauchswerten sozusagen die Rede, also: wie könnte es möglich sein, dass nicht wie bei den Erträgen aus abstrakten Geldvermögen, die nur in einer umgebenden funktionierenden und – vor allem – wachsenden Warenwirtschaft Erträge erwirtschaften können, und dies in der Regel auch nur etwa in der Höhe der erzielbaren Wachstumsquote, dass also regelmäßig und im Prinzip ganze beteiligte Volkswirtschaften Erträge aus Kapital beziehen können, das sich – wie auch die Erträge – in der Gestalt von Gebrauchswerten befindet?

Schließlich gäbe es noch eine weitere, wichtige Anforderung. Der entstandene Reichtum der kapitalistischen Gesellschaften verdankt sich auch der Tatsache, dass Kapitalien akkumuliert worden sind. Produktivitätssteigerungen setzen relativ oder auch absolut wachsendes konstantes Kapital, also Anlagen, Maschinen und Geräte, voraus, und dies wird dadurch möglich dass ein Teil des in einer Periode geschaffenen Mehrwertes wieder in die Erweiterung des konstanten Kapitals zurückfließt. Das konstante Kapital verändert sich nun nicht nur quantitativ, sondern auch qualitativ, d. h. die Leistungsfähigkeit steigt durch „Inkorporation“ von Wissen in Gestalt des technisch-wissenschaftlichen Fortschritts, wobei aber das Ziel der Produktivitätssteigerung immer beibehalten wird. Wie könnte nun Kapital – in der Gestalt von Gebrauchswerten – gesellschaftlich akkumuliert werden?

Zusammengefasst ergäben sich also die folgenden Anforderungen an eine nachkapitalistische Wirtschaftsorganisation:

1. Keine Warenproduktion, kein Warentausch
2. Keine Trennung von Produktion und Konsumtion
3. Bezug von Kapitalerträgen als Gebrauchswerten
4. Möglichkeit der Kapitalakkumulation
5. Stabilität der sozialökonomischen Organisation
6. Aufhebung und Erhalt bestehender und geschaffener Werte

Es soll also nun der „technische Fortschritt“ in seiner Beschaffenheit und seinen technisch-wissenschaftlichen Bedingungen dahingehend untersucht werden, ob sich



hier möglicherweise Potenziale entdecken lassen, im geforderten Sinne nutzbar gemacht zu werden.

### **(3) Die Wissenschaft von Berechenbaren Automaten, Universalen Turing Maschinen und ihrer idealen Anwendung in der Produktion**

Technischer Fortschritt – bei Marx die „Entwicklung der großen Industrie“ – hat sich seit der frühesten Verwendung dieses Begriffes immer entweder als Innovation von Produkten im Sinne von qualitativer Verbesserung bestehender oder der Schaffung vollkommen neuartiger Produkte und Leistungen, oder als Innovation der Arbeits- bzw. Herstellungsprozesse dieser Produkte vollzogen; also entweder als Innovation auf der Konsumseite mit Konsum erweiternden Wirkungen, oder als Innovation auf der Herstellungsprozesseite, mit Arbeit sparenden Wirkungen. Auf der Prozessseite war es mit Beginn der Industrialisierung zunächst die „große Maschinerie“, also meist von fossilen Energien getriebene mechanische Maschinen wie etwa die mechanischen Webstühle in der englischen Textilindustrie, gleichzeitig auch schon „rationalisierte“ Zerlegungen des Herstellungsprozesses in spezialisierte Teilvorgänge und funktionale Einheiten, wie das berühmte Beispiel der Stecknadelproduktion bei Adam Smith zeigt.

Industrielle Fertigungsprozesse waren von Beginn an stark standardisierte, starre und eine mögliche Produktvielfalt oder Gestaltungsvarianz begrenzende Prozesse. Die technischen Gegebenheiten waren so, dass mögliche Steigerungen der Produktivität und der Ausbringung pro Zeit, pro Kopf oder eingesetztem Kapital durch Verlust an Flexibilität erkaufte werden mussten: die Wirtschaftlichkeit dieser Vorgehensweise lag also in der erreichbaren Masse des Ausstoßes (*Economies of Scale*). Man machte die Erfahrung des „traditionellen Antagonismus zwischen Produktivität und Flexibilität“;<sup>26</sup> d. h. man konnte nur durch Verzicht auf Flexibilität den industriellen Output kostensenkend erhöhen, und entsprechend die Preise senken. Weltbekannt geworden ist das Beispiel der frühen amerikanischen Automobil-Industrie, wo durch Fließband-Produktion die Herstellungskosten und dann auch die Preise eines Automobils so stark gesenkt werden konnten, dass es in die Reichweite der Konsumentätigkeit auch der Automobilarbeiter selber geriet; die Ausstattungs- und Ausführungsvariabilität lag aber praktisch bei Null (das Ford T-Modell, das in der Phase der Fließband Fertigung zwischen 1915 und 1925 nur in der Farbe Schwarz erhältlich war)<sup>27</sup>.

---

<sup>26</sup> Piller, F.: Mass Customization, S. 133

<sup>27</sup> Der Eintrag dazu bei Wikipedia: [Ford-T Wikipedia](#)

Nach Erfindung des „Computers“, der universal programmierbaren elektronischen Rechenmaschine, kam es nach rund 20jähriger Entwicklungszeit – gerechnet etwa ab der Vorstellung von Allan Turings „Paper Machine“ im Jahre 1936<sup>28</sup> – allmählich zum breiten Einsatz der Informationstechnologie (IT) in den Fabrikhallen und Buchhaltungen der industriellen Betriebe. Die Effizienz der industriellen Herstellungs- sowie auch der buchhalterischen und dispositiven Steuerungsprozesse wurde dadurch erheblich gestärkt, so dass also die beschriebene Entwicklungstendenz zunehmender Produktivitätssteigerungen auch durch diesen neuartigen Technologieinsatz weiter unterstützt wurde.<sup>29</sup>

Nachdem im Verlauf der industriellen Entwicklung in rund vier Jahrzehnten nach dem Zweiten Weltkrieg erfolgreich der Massenmarkt bedient worden war, setzte sich spätestens Ende der 1980er Jahre die Erkenntnis durch: „The mass market is dead“.<sup>30</sup> Die Tatsache einer eingetretenen Sättigung auf vielen Weltmärkten wurde beschrieben als „Fragmentierung der Massenmärkte“, oder als „Heterogenisierung der Nachfrage bis hin zum Wunsch nach individuellen Produkten und Leistungen“; „steigender Marktdruck“ habe die meisten Branchen „von Verkäufer- zu Käufermärkten mit stark ausgeprägter abnehmerseitiger Verhandlungsmacht gewandelt“.<sup>31</sup>

Als „wettbewerbsstrategisches Konzept im Informationszeitalter“ entstand nun etwa ab Mitte der 1990er Jahre die sogenannte „Mass Customization“, zu verstehen als ein produktionswissenschaftliches Konzept mit dem Ziel, auf die erkennbar eingetretene Sättigung zu reagieren durch das Angebot einer – möglichst individuellen – Maß-Anfertigung von Produkten (meist des persönlichen Bedarfs), dies aber möglichst zu den niedrigen Kosten der industriellen Massenproduktion; dies wiederum sollte nun möglich gemacht werden durch Nutzung neuester, die Herstellungsverfahren immer mehr flexibel gestaltender IT-gestützter Prozesse.

---

<sup>28</sup> Turing, A.: On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem. In: Proceedings of the London Mathematical Society, Series 2, 42, 1936, S. 230-265

<sup>29</sup> Auf die außerordentliche Vielschichtigkeit der „Durchdringung“ der Industriegesellschaften mit Informations- und Kommunikationstechnologie (IuKT), die ja keineswegs einen stetigen und homogenen Verlauf nahm und sich zeitweilig auch Zweifeln an der Sinnhaftigkeit ihres Einsatzes ausgesetzt sah (etwa im Verlauf der Debatte des sog. „Solow-Paradoxons“ oder „Produktivitätsparadoxons“), kann an dieser Stelle nicht in aller Ausführlichkeit eingegangen werden. Mit dem Resümee von E. Brynjolfson und L. Hitt: „Productivity growth comes from workig smarter“ (Beyond the productivity paradoxon, in: Communications of the ACM, H. 8, 1998, S. 2) vereinbar ist die Erwartung, dass die Potenziale der IT in diesem Sinne ohne Zweifel unterstützend wirken *können*; und soweit in den vergangenen 20 Jahren Produktivitätssteigerungen entstanden sind, sind sie zu einem großen Teil sicherlich auch den Wirkungen der IuKT zuzuschreiben.

<sup>30</sup> Kotler, P.: From Mass Market to Mass Customization. In: Planning Review, H. 5, S. 47

<sup>31</sup> Piller, F. T.: Mass Customization. Ein wettbewerbsstrategisches Konzept im Informationszeitalter. Wiesbaden 2000, S. 79

Ein wesentlicher Faktor bei der Umsetzung dieses Konzepts sind die interaktiven Möglichkeiten des Internet; im Prinzip geht das Bestreben der „Mass Customization“ dahin, einem Kunden über IT-Medien die Möglichkeit der individuellen Gestaltung, und sogar in gewisser Weise der Mitwirkung an der Herstellung „seines“ Produktes zu ermöglichen.<sup>32</sup> Nahe liegender Weise findet dieses Konzept Anwendung vor allem bei Produkten des persönlichen Bedarfs, wie z. B. Bekleidung, bei Möbeln, etwa bei individuell gestaltbaren Fahrrädern, oder auch bei einigen Nahrungsmitteln.<sup>33</sup>

Ein wichtiger Baustein eines stark individualisierbaren und kooperativ gestaltbaren Herstellungsprozesses sind sogenannte „Konfiguratoren“, also Computerprogramme, die den Produktentwicklungs- oder Gestaltungsprozess unterstützen, indem verschiedene Optionen und mögliche Gestaltungsvarianten sichtbar gemacht werden, und jeweils verdeutlicht wird, welche Konsequenzen eine jeweilige Gestaltungsentscheidung für die sich anschließenden Gestaltungsschritte hat. Ein Konfigurator ist also eine Software, die einem „Kunden als Co-Produzenten“ hilft, den Lösungsraum bei der Herstellung seines Wunsch-Produktes sichtbar zu machen, und diesen dann kooperativ einzuschränken und zu gestalten.<sup>34</sup>

Eine Weise, die entstandenen interaktiven Wege der Produktgestaltung zu nutzen, ist die sog. „Open Innovation“, eine „offene“, öffentliche Beteiligung von Interessenten an der Produkt- oder auch Verfahrensentwicklung über das Internet, dies aber auch ohne einen direkten Bezug zu einem für den je eigenen Bedarf zu gestaltenden Produkt.<sup>35</sup> Nach einer aktuellen Studie des Fraunhofer-Instituts wird Open Innovation inzwischen auch von großen Firmen mehrheitlich praktiziert.<sup>36</sup>

Nimmt man nun einmal den entstandenen Evolutionspfad der vergangenen Jahrzehnte in den Blick, so scheint die Entwicklung der „kapitalistischen Produktionsweise“ also so verlaufen zu sein, dass man offenbar von einer gewissen Annäherung der Rollen und Interessen von Konsument und Produzent sprechen kann. Es ist – jedenfalls im Anwendungsbereich dieses produktionswissenschaftlichen Konzepts – nicht mehr so, dass ein Anbieter den kompletten Herstellungsprozess gestaltet,

---

<sup>32</sup> Vgl. Reichwald, R., Piller, F.: Interaktive Wertschöpfung. Open Innovation, Individualisierung und neue Formen der Arbeitsteilung. Wiesbaden 2009

<sup>33</sup> In der FAZ vom 24.09.2012 fand sich ein zusammenfassender Bericht über den erreichten Entwicklungsstand der Mass Customization: [FAZ Bericht MC Sept. 2012](#)

<sup>34</sup> Hier wird auf einen Report über aktuell (2013) verfügbare Konfiguratoren in verschiedenen Branchen verwiesen: <http://www.configurator-database.com/report2013>

<sup>35</sup> Ein bekanntes Beispiel ist die Entwicklung des Fiat 500 ab 2007 durch Einsatz eines sog. „Concept Lab“, das rund 10 Mio. Klicks in wenigen Monaten verzeichnete, und auf dem 170.000 Entwurfsvorschläge abgelegt wurden.

<sup>36</sup> [Studie Fraunhofer Institut Open Innovation 2013](#)

verantwortet und auch verwertet, sondern der Konsument nimmt auch gestaltend Einfluss auf den Herstellungsprozess: „Bei vielen Mass-Customization-Anbietern kauft der Kunde nicht das Produkt, sondern den Herstellungsprozess.“<sup>37</sup>

Im Zusammenhang der hier verfolgten Fragestellung wäre hierzu nun zu fragen: ist das auf diese Weise hergestellte Produkt dann noch eine Ware, wenn also nicht das fertige Produkt, sondern der Herstellungsprozess gekauft wurde, der zur Herstellung dieses Produktes führt? Offensichtlich ja, denn ein Produkt wird ja immer noch durch Kauf erworben. Die Interessen, Rollen und Funktionen von Anbieter und Konsument in gesättigten Märkten einerseits, und in der Gegenwart verfügbarer Hochtechnologie andererseits werden von der „Neuen Marktdynamik“ offenbar zu einer gewissen Annäherung oder teilweisen Überschneidung getrieben, der grundsätzliche Konflikt bzw. „Widerspruch“ zwischen gewinninteressiertem, warenproduzierendem Hersteller und gebrauchswertinteressiertem Konsumenten bleibt aber offenbar noch bestehen. Könnte aber das „Kaufen des Herstellungsprozesses“ möglicherweise wesentlich weiter gehen – unter welchen Bedingungen, und bis wohin könnte es führen? Wäre – dann normativ formuliert – möglicherweise eine ableitbare ökonomisch-technische sowie zivilisatorische Zielsetzung zu destillieren und zu benennen?

Das Interesse eines Kunden am Erwerb eines Herstellungsprozesses rührt ja daher, dass dieser Herstellungsprozess, den ein Anbieter als Kapazität zur Verfügung stellen und sozusagen auf Lager vorrätig halten muss, so variabel gestaltet werden kann, dass eine größere Anzahl von Kunden hier ihre je optimale Nutzenstiftung realisieren können; es muss also möglich sein verschiedene individuelle Spezialisierungen von Nutzenpräferenzen in einem Herstellungsprozess mit entsprechender Varianz zu realisieren. Ist dies der Fall, könnte es z. B. auch lohnend werden, auch zukünftig auftretende und wiederkehrende Bedarfe auf diese Weise zu decken, indem auch in der Zukunft zu realisierende Herstellungsprozesse gekauft werden, also etwa durch eine Art Leasing von Herstellungskapazitäten, zur Deckung des eigenen Bedarfs. Für den Anbieter der Herstellungskapazitäten läge der Vorteil in einer engeren und längerfristigen Kundenbindung, und damit größerer Sicherheit der Kalkulation der vorgehaltenen Ressourcen.

Im Allgemeinen gilt offenbar: je grösser die Varianz der Einsetzbarkeit eines Herstellungsprozesses – bei sonstiger Einhaltung allgemeingültiger Nutzenkriterien wie Wirtschaftlichkeit, Zuverlässigkeit, Qualität, Anwenderfreundlichkeit etc. – umso attraktiver könnte es werden für einen Konsumenten, ihn auch ständig im Besitz zu haben, also im unmittelbaren, ungeteilten und ungehinderten Zugriff. Offensichtlich ist aber die Bandbreite der möglichen Varianz konventioneller Herstellungsprozesse doch recht begrenzt: Kapazitäten zur Herstellung von Sportschuhen können nicht

---

<sup>37</sup> So wird F. T. Piller in oben angegebenem Artikel der FAZ zitiert. [FAZ Bericht MC Sept. 2012](#)

ohne größeren Aufwand etwa in Kapazitäten zur Herstellung von Fahrrädern umgewandelt werden, und dies erst recht nicht etwa mehrmals pro Tag. Wirtschaftlich sinnvoll und wünschbar wäre aber ganz offensichtlich eine möglichst weitgehende Variabilität in der Bandbreite der Anwendbarkeit von maschinellen Herstellungsprozessen; idealerweise wären maschinelle Herstellungsverfahren nicht nur hoch produktiv, sondern auch möglichst vielfältig, flexibel und idealerweise universal verwendbar.<sup>38</sup> Wie wäre so etwas vorstellbar?

Es war gesagt worden, dass die inzwischen erreichte und erreichbare Varianz und Individualisierbarkeit von Herstellungsprozessen sich in erster Linie dem Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologie verdankt, und zwar in einem recht breiten Spektrum von Anwendungsgebieten, von denen etwa die Konfiguratoren und die Internettechnologie schon genannt worden waren, und zu denen etwa Vorgänge der maschinellen Prozesssteuerung im engeren Bereich der Fertigung noch hinzu zu zählen wären.

Nimmt man nun diese spezielle Maschine, die der „Computer“ im Kern, im Prinzip sozusagen, darstellt, einmal genauer in Augenschein, so findet sich, dass dieser Computer in seinem Funktionsprinzip in der Tat eine Universalmaschine ist: er ist sozusagen die Materialisierung eines universalen Prinzips, des Prinzips der Berechenbarkeit. Ein lauffähiges, funktionierendes Computerprogramm ist mathematisch ein „effektives Verfahren“, und die Gegebenheit eines effektiven Verfahrens zur Lösung eines mathematischen Problems ist gleichbedeutend mit seiner Berechenbarkeit. Für „effektives Verfahren“ ist auch der Begriff „Algorithmus“ gebräuchlich, der im alltäglichen Umgang mit Computerprogrammierung gebräuchlich ist. In einem Lehrbuch zur Einführung in die Theoretische Informatik wird der Begriff „Algorithmus“ einmal umgangssprachlich vorgestellt, und soll hier nun vollständig wiedergegeben werden:

„(1) Ein effektives Verfahren manipuliert konkret gegebene, diskrete, endliche Gegenstände. Wir setzen voraus, dass diese Gegenstände ebenso wie die diskreten endlichen Handlungen, denen sie unterliegen, stets eindeutig erkennbar und voneinander unterscheidbar sind.

(2) Ein effektives Verfahren wird durch eine endliche Anzahl von diskreten endlichen Handlungsvorschriften beschrieben. Die einzelnen Vorschriften müssen schrittweise (das heißt jede für sich) ausführbar sein und ausgeführt werden. Die einzelnen Vorschriften müssen alle Handlungen bis ins (relevante) Einzelne festlegen, es darf kein Platz für freie Entscheidungen bleiben.

---

<sup>38</sup> Piller spricht im Zusammenhang mit den entstehenden Möglichkeiten der Mass Customization, den „traditionellen Antagonismus zwischen Produktivität und Flexibilität“ zu überwinden, vom Entstehen des „vielzitierten Leitbildes der gleichermaßen flexiblen und produktiven Fabrik der Zukunft“. Piller, F. (2000), S. 133

(3) Die Vorschriften eines effektiven Verfahrens müssen reproduzierbare Handlungen beschreiben: die einzelne Handlung muss auf einer wiederkehrenden Konfiguration von Gegenständen immer das gleiche Resultat hervorbringen.

(4) Die Reihenfolge der Anwendungen der Vorschriften darf nur durch Informationen beeinflusst werden, die im Algorithmus als Vorschriften formuliert oder in den jeweils hergestellten Konfigurationen der Gegenstände im Hinblick auf den Algorithmus kodiert sind. Wendet man also den Algorithmus immer wieder auf die gleiche Anfangskonfiguration an, so erfolgen immer die gleichen Transformationen und die Reihenfolge der Anwendungen der Vorschriften bleibt immer dieselbe. Dabei ist die Möglichkeit zugelassen, dass der Algorithmus im Verlauf der Anwendungen modifiziert wird (etwa durch Tabellen, die während einer Anwendung hergestellt werden und danach als neue Vorschriften fungieren); diese Modifikationen müssen indes in der ursprünglichen Sammlung von Vorschriften bereits angelegt sein. In so einem Fall wird der Algorithmus die ursprünglichen Transaktionen bis hin zu den Modifikationen exakt wiederholen, wenn man die einmal eingetretenen Modifikationen wieder entfernt hat.

(5) Das Ergebnis eines effektiven Verfahrens muss als solches eindeutig feststehen, das heißt einerseits muss erkennbar sein, wann der Algorithmus ein Resultat erreicht hat (Abbruch-Bedingung), und andererseits was als Ergebnis vorliegt.“<sup>39</sup>

Es wird zweierlei anhand dieser Beschreibung deutlich: ein Computer tut – wenn der Algorithmus, das Programm korrekt spezifiziert sind – genau das, was er gemäß dieser Beschreibung tun soll. Er „hat“ oder „kennt“ also keinerlei „eigene“ Intentionen, sondern exekutierte genau die Vorschriften der in seiner Programmspezifikation festgelegten Schritte, und damit auch eben die von dem Verfasser dieser Spezifikation festgelegten „Intentionen“; und dies mathematisch präzise, zuverlässig und wiederholbar. Das heißt weiter: der Computer – und damit alle maschinellen, algorithmisch beschreibbaren, berechenbaren Vorgänge – besitzt keine „Originalität“, keine „Kreativität“, und damit eben auch keine wirtschaftliche Wertschöpfungsfähigkeit, oder genauer: keine „abstrakte“ Wertschöpfungsfähigkeit.

Die manipulierten „konkret gegebenen, diskreten, endlichen Gegenstände“ sind in der Informatik nun gewöhnlich nicht wirklich physikalisch gegebene, also 3-dimensionale Gegenstände, sondern logische Einheiten: es geht zunächst um „Bits“, also um die gedachten, als solche definierten kleinsten Einheiten von Information. Computerprogramme bearbeiten und verarbeiten „innen“ immer nur Informationen; die logische Innenwelt des Computers ist 2-dimensional, dabei aber eben innerhalb der Grenzen des Berechenbaren universal; der Computer „ist“ eine Universale

---

<sup>39</sup> Wiener, O., Bonik, M., Hödicke, R. (1998): Eine elementare Einführung in die Theorie der Turing-Maschinen. Wien New York 1998, S. 117/118

Turing-Maschine, also eine Maschine, die jede spezielle Turing-Maschine, jedes spezielle Programm implementieren kann.

Würde man sich nun „diskrete, endliche Gegenstände“ als 3-dimensionale, diskrete Einheiten vorstellen können, und dazu eine Möglichkeit eines Computers oder eines angeschlossenen Gerätes, diese physikalischen Einheiten direkt zu manipulieren, also sie etwa zu platzieren, miteinander zu verbinden oder auch wieder auseinander zu nehmen, und dächte man sich diese Einheiten so klein, dass sie zu beliebigen, auch etwa technisch voll funktionsfähigen Dingen oder Geräten mit all ihren aus verschiedenen Materialien bestehenden Komponenten zusammengesetzt werden könnten, so könnte man sich auf diese Weise sehr naheliegend und in direkter gedanklicher Verbindung zum beschriebenen algorithmischen Prozessieren einen „digitalen“ Herstellungsprozess vorstellen, also das Herstellen von Dingen aus diskreten, berechenbaren und im oben beschriebenen Sinn algorithmisch prozessierbaren endlichen Gegenständen.<sup>40</sup>

Hätten diese „Gegenstände“ nun – im Extrem – Gestalt und Größe von Atomen, und wäre es möglich, auf eine im weitesten Sinne wirtschaftlich sinnvolle und direkt und indirekt gefahrlose Weise mit Atomen im oben beschriebenen Sinne umzugehen, so wäre eine derartige Fabrikationsmaschine offenbar auch im Bereich des 3-Dimensionalen uneingeschränkt universal: eine solche Fabrikationsmaschine könnte bei Gegebenheit des jeweiligen „Algorithmus“, also der Herstellungsvorschriften als Platzierungsvorschriften für eine endliche Menge von Atomen, jedes beliebige Ding herstellen<sup>41</sup>.

Nach derzeitigem Stand der Wissenschaft entziehen sich nun Atome offenbar bis dato einer derartigen direkten Manipulierbarkeit. Mit diskreten Einheiten in Gestalt von Atomclustern in einer Größenordnung ab etwa 10 Nanometern wird aber bereits seit vielen Jahren geforscht. Ein gegenwärtig am MIT in Cambridge, USA, als solches entstehendes Forschungsprogramm, die „Wissenschaft der Digitalen Fabrikation“<sup>42</sup>, setzt sich genau die Erforschung in diesem Sinne universaler Fabrikationsprozesse zum Ziel. Digitale Fabrikation spielt auch bereits in der ökonomischen Wirklichkeit

---

<sup>40</sup> Die Universalität einer derartigen Fabrikationsmaschine würde so unmittelbar anschaulich, und wäre der Universalität des Computers offensichtlich direkt entsprechend: „Digital Fabrication offers in the physical world exactly the same kind of universality provided by a general-purpose computer“ (Gershenfeld, N.: FAB. New York 2005, S. 243)

<sup>41</sup> N. Gershenfeld weist hierzu hin auf Probleme der praktischen Realisierbarkeit: um einen Herstellungsprozess in diesem Sinne zu realisieren, müsste mit einer Komplexität im Bereich des Avogadro-Maßstabes umgegangen werden, es wären also die Positionen von  $10^{23}$  Teilen pro Mol zu spezifizieren, was bedeuten würde dass ein konventionelles CAD-File selber bereits die Größe des mit diesem zu beschreibenden bzw. herzustellenden Gegenstandes haben würde. Gershenfeld, N.: FAB, S. 242

<sup>42</sup> The Science of Digital Fabrication: am 7. März 2013 unter diesem Titel durchgeführter „Workshop“ am „Center for Bits and Atoms“ des MIT zur Einführung und Vorstellung von Gegenstand und Forschungsbereich dieser neuen Wissenschaft. [The Science of Digital Fabrication](#)

eine gewisse Rolle, mit unterschiedlichen Schwerpunkten und intendierten Anwendungsperspektiven.<sup>43</sup>

Der Beweis einer im engeren Sinne wirtschaftlichen Relevanz, dass also wirklich alltagstaugliche und qualitativ hochwertige Konsumgüter auf diese Weise hergestellt worden wären, und das auch noch mit in weitestem Sinne wirtschaftlich vertretbarem Aufwand, ist nun offensichtlich noch nicht erbracht worden. Die zu überwindenden Hürden sind ganz offensichtlich hoch; naheliegend wäre etwa die Vermutung, dass mit erheblichem Energieverbrauch zu rechnen ist, um eben in einer praktisch erforderlichen Baugeschwindigkeit eine so extrem hohe Zahl von kleinsten Bauteilen zu manipulieren.<sup>44</sup> Vergegenwärtigt man sich nun die Entstehungsgeschichte des Computers, so war es aber auch hier so, dass mit der Entstehung des theoretischen Konzepts von Berechenbarkeit als einer maschinell ausführbaren Prozedur ein funktionsfähiges physisches Gerät noch lange nicht hergestellt war, und der physischen Realisierung zunächst erhebliche Widerstände entgegenstanden. Die gedachte logische Einheit „Bit“ bedarf in einem funktionsfähigen Gerät ja auch einer physischen Repräsentation, ebenso alle Verarbeitungs-, Umformungs-, Lese-, Schreibe- und Speicheroperationen. Wie man heute weiß, hat sich auf diesem Gebiet dann ein Entwicklungsprozess eingestellt, im Laufe dessen die Leistungsfähigkeit von Computern, also die Verarbeitungsgeschwindigkeit und die Kapazitäten der Informationsspeicher ständig zugenommen hat, während gleichzeitig die Preise wie auch die erforderliche Größe der Speichermedien und damit auch der Geräte selber immer weiter sanken.<sup>45</sup>

Von den wissenschaftlichen Protagonisten der „Digitalen Fabrikation“ wird ein spiegelbildlicher Entwicklungsprozess nun auch für dieses Gebiet angenommen. Man nimmt also an, dass die Baugeschwindigkeit, die beherrschbare Komplexität und die Minimierung der Fehlerraten immer weiter zunehmen werden, während etwa der Energieverbrauch oder die Kosten zur Herstellung der Baumaterialien selber („Digitale Materialien“) immer weiter abnehmen. In Konsequenz der offensichtlichen Tatsache, dass es z. B. nicht in jedem Fall wirtschaftlich sinnvoller sein muss, digitale Materialien additiv zu „assemblieren“, als einen vergleichsweise leicht herzustellenden natürlichen Rohstoff oder ein Rohmaterial zu verwenden, wird auch mit

---

<sup>43</sup> Zu erwähnen wäre etwa das in 2013 an der Universität Würzburg entstandene „Center for Digital Fabrication“ ([CEDIFA](#)), die „Digital Fabrication Alliance“, eine Webseite mit dem Ziel der Zusammenführung der am Thema interessierten „Community“ ([Dig Fab Alliance](#)), oder die jährliche Konferenz „Fabricate“ ([Fabricate 2014](#)); ferner natürlich weitere das Thema erforschende universitäre Institute wie etwa das „Creative Machines Lab“ der Cornell Universität in Ithaca, New York, USA ([Creative Machines](#))

<sup>44</sup> Dennoch wird von positiven Einflüssen der Digitalen Fabrikation auf die Abfall- und Energieintensität von Herstellungsprozessen berichtet; vgl. [Foresight-Bericht über MIT-Workshop Dig. Fab.](#)

<sup>45</sup> Eine der bekanntesten Maßzahlen, in denen sich die Entwicklungsrichtung und –geschwindigkeit der Leistungsfähigkeit von Computern ausdrückt, ist sicherlich das sog. Moorsche Gesetz, wonach sich die Anzahl der Schaltkreiskomponenten auf einem Computerchip in 12 - 24 Monaten verdoppelt. Rückblickend hat sich die Anzahl der Transistoren auf einem Chip alle zwei Jahre verdoppelt. Vgl. [Wikipedia: Mooresches Gesetz](#)



„hybriden“ oder integrierten digitalen Fabrikatoren experimentiert, also Maschinen, die sowohl auf konventionelle Weise natürliche („analoge“) Materialien subtraktiv bearbeiten können, als auch digitale Bausteine additiv assemblieren können.<sup>46</sup>

Fasst man einmal zusammen, wo bzw. wie derartige Fabrikationssysteme sich von konventionellen Fabriken unterscheiden, um sich der Beantwortung der Frage zu nähern, in welche Richtung die weitere Entwicklung dieser Art von Fabrikationsmaschinen sich eigentlich nur bewegen kann, so sind dies die folgenden charakteristischen Differenzen:

1. Eine konventionelle Fabrik ist eine Spezialfabrik, ein digitaler Fabrikator ist eine Universalfabrik.
2. Die Herstellung digital fabrizierter Dinge oder Güter vollzieht sich in der Regel vollständig maschinell. Alles zur Herstellung eines Fabrikats erforderliche „Wissen“ ist vollständig maschinell implementiert, maschinell prozessierbar, und maschinell übertragbar
3. Ein digitaler Fabrikator ist in der Regel klein, also ein auch in einen privaten Haushalt zu integrierendes Gerät, und es bedarf zu seiner Installierung, Unterbringung und Nutzung keiner besonderen baulichen Vorkehrungen
4. Entstehende Herstellungskosten variieren unabhängig von der angestrebten konstruktiven Komplexität des Fabrikats, die Komplexität ist also „umsonst“
5. Der digitale maschinelle Herstellungsprozess ist in der Regel ungeteilt, hat also nur einen Arbeitsgang
6. Der Anwender einer digitalen Fabrikationsmaschine benötigt selber im Prinzip kein Fachwissen („Zero Skill Manufacturing“)<sup>47</sup>

Die Summe dieser Differenzen macht eigentlich klar: die konventionelle Fabrik, der Entstehungsort der Ware als der Keimzelle des Kapitalismus und mit ihren sprichwörtlichen rauchenden Schloten ja *das* Wahrzeichen der „großen Industrie“, *kann* nicht anders, als Waren zu produzieren. Dieser Produktionsweise ist eine andere Weise von Güter- und auch Faktorallokation als über Markttransaktionen einfach nicht möglich. Die Spezialisierung des Fabrikationsprozesses und des Produktsortiments einer „Firma“ zieht sich durch das „fixe Kapital“, also die Art der Anlagen,

---

<sup>46</sup> Ein bereits am Markt vorgestelltes Gerät in diesem Sinne ist die „Microfactory“ der Firma Mebotics, vorgestellt als „a complete machine shop in a box“. ([Microfactory](#)) Ein weiteres Beispiel, die „digitale Fabrikation“ auf dem heute gegebenen technologischen Niveau praktisch nutzbar zu machen, ist die Initiative „100kGarages.com“ ([100kGarages](#)), die das Ziel verfolgt, über die Vermittlung von Produkt-Designern, Besitzern von 3D-Druckern und anderen im Rahmen der digitalen Fabrikation zu nutzenden Geräten („tools“) wie Laser-Schneidern oder CNC-Maschinen das Fabrizieren von Produkten (auch) für den Eigenbedarf möglich zu machen. Die Webseite präsentiert sich unter dem Slogan: „Digital fab: the new way for almost anyone to get almost anything made“.

<sup>47</sup> Bei H. Lipson und M. Kurman sind 10 Prinzipien des 3D-Drucks (von Lipson im Gegensatz zu Gershenfeld eher als Oberbegriff für Digitale Fabrikation verwendet) zusammengefasst, und z. B. hier dargestellt: [10 Prinzipien des 3D-Drucks](#)

Maschinen und Gebäude ebenso wie durch die „gesammelten“ und aufeinander bezogenen und abgestimmten Skills und Fähigkeiten der Mitarbeiter; diese werden ja häufig als „Human Capital“ bezeichnet, und die sich gegenseitig informierenden, belehrenden und ausbildenden Mitarbeiter bilden durch die Weiterentwicklung des jeweils firmeninternen Wissens und Know-hows tatsächlich ein sich akkumulierendes (variables) Kapital, das von Firmen sorgfältig gehütet und weiterentwickelt wird, um auf dem Wege der Marktverwertung der erzeugten Produkte durch möglichst hohe Gewinne dann kapitalisiert werden zu können.

Dies gilt aber eben nicht mehr für die Produktionsweise der digitalen Fabrikation.

Die konstruktiven Eigenschaften dieser Produktionsweise machen es vorstellbar (sie werden jedenfalls mit diesem Anspruch in den Diskurs eingeführt), dass ein ungeschulter („zero skill“) Benutzer eines Fabrikationsgerätes im Prinzip beliebige Konsumgüter für den unmittelbaren Eigenbedarf jeweils „instantly“, also in direktem zeitlichem Zusammenhang mit dem Entstehen eines Bedarfs „on demand“ herstellen kann, so dass die Ausübung der volkswirtschaftlichen Rollen von Produzent und Konsument tatsächlich zusammenfallen würden: das „Produzieren“ bedeutete dann lediglich das mühelose Initiieren („Knopfdruck“) des maschinellen Produktionsvorgangs, dessen Dauer bis zur Bereitstellung der konsumreifen Gutes dann einfach abgewartet werden muss.

Zu den konstruktiven Konstanten dieser Technologie – wie auch immer sonst im Einzelnen diese angestrebte universale Produktivität vorstellbar oder erreichbar sein könnte – gehörte also, wie angedeutet, der maschinelle Zugriff auf die Konstruktionsdaten oder maschinellen Baupläne der herzustellenden Güter. Hier wird gewöhnlich unterstellt, dass diese nicht etwa lokal auf der digitalen Steuereinheit des Fabrikationsgerätes abgelegt wären, sondern in einer global auf dem Wege des Internet zugänglichen Datenbank.<sup>48</sup>

Es ist nun anzunehmen, dass derartig hochkomplexe fabrikative Kapazitäten zunächst auf privatwirtschaftlichem Wege und in gewinngetriebener Initiative entwickelt und erzeugt werden, und dass der Zugriff darauf auch warenförmig über den Markt allokiert werden wird.<sup>49</sup> Es entsteht gleichzeitig aber auch schon eine „Bot-

---

<sup>48</sup> Neil Gershenfeld nennt in seinem zitierten Artikel das diesen Sachverhalt beschreibende Prinzip „Think globally, fabricate locally“. [Gershenfeld Foreign Affairs 12/2012](#)

<sup>49</sup> In der Tat gestalten sich die ersten nach diesem Prinzip entstehenden „Produktionssysteme“ ja auf diese Weise. Es muss also von einem Kunden der Zugriff auf Datenbanksysteme eines Anbieters bezahlt werden, um Produktdatenmodelle dann herunterzuladen und einem lokal verfügbaren 3D-Drucker zum „Ausdruck“ eines Erzeugnisses zuzuführen. Es sind eine Vielzahl von kommerziellen Anbietern dieser Art von Leistungsangebot inzwischen auf dem Markt erschienen (genannt seien etwa die folgenden: Thingiverse [thingiverse](#), Shapeways [Shapeways](#), Ponoko (Personal Factory 5) [ponoko](#), Etsy [Etsy](#), i.materialise [materialise](#), sculpteo [sculpteo](#), inventables [inventables](#), oder Adafruit [adafruit](#)). Es ist hier auch das Hochladen von eigenen Modellen möglich.

tom-up-Bewegung“, innerhalb welcher außerhalb des Marktgeschehens von Akteuren ohne primäres Erwerbsinteresse Entwicklungsarbeit in diesem Sinne geleistet wird; hier wäre vor allem die von N. Gershenfeld gegründete weltweite FabLab-Bewegung<sup>50</sup> zu nennen. Derartige Organisationen entstehen auch in privater Initiative.<sup>51</sup>

Der größte volkswirtschaftliche Gesamtnutzen könnte bei einem erreichten hohen Reifestadium nun offenbar dann realisiert werden, wenn diese maschinellen Baupläne bzw. das gesamte erforderliche maschinelle Konstruktionswissen schließlich auf öffentlich verwalteten und natürlich auch öffentlich zugänglichen Datenspeichern abgelegt und „organisch“ angesammelt, also in öffentlichem Besitz „akkumuliert“ werden würde: denn nur so würde es prinzipiell möglich werden, jenseits der privatwirtschaftlichen bzw. warenwirtschaftlichen und gewinngetriebenen Kapitalverwertung und –maximierung zu der Möglichkeit eines öffentlichen Bezugs von Kapitalerträgen in Gestalt von Gebrauchswerten zu kommen. Hieraus würde sich möglicherweise auch die Forderung öffentlicher Investitionsprogramme ableiten, um diese systemischen fabrikativen Kapazitäten *in öffentlichem Auftrag* herzustellen.<sup>52</sup>

Dem erreichten hohen Sättigungsgrad der volkswirtschaftlichen Nachfrage entspricht ein ebenso hoher Entwicklungsgrad der Produktivkräfte, so wie dies auch schon im Marxschen Bild der „grossen Industrie“, der „Macht der Agentien“ und der unterstellten Abhängigkeit vom erreichten Stand der Wissenschaft zum Ausdruck kommt. Aus Sicht des Entwicklers, des „Herstellers“ dieser hochproduktiven industriellen Kapazitäten stellt sich dies dar als eine Art von Idealbild, als ein forschungsleitendes gedachtes Ober- oder Generalziel.<sup>53</sup>

Das Ideal oder die – in der Realität also niemals erreichbare „regulative Idee“ – der Digitalen Fabrikation, das aber dennoch forschungsleitende denk- und vorstellbare *Perfectissimum* eines digitalen Fabrikators ist nun die universale, buchstäblich alles, jederzeit, überall und sofort produzierende Wundermaschine, wie sie etwa – bezeichnenderweise als *Science-Fiction* – in der *Star-Trek*-Fernsehserie der 1980er Jahre ins Bild

---

<sup>50</sup> [FAB Foundation](#)

<sup>51</sup> Zu nennen wäre das sog. weltweite „Maker-Movement“ (inzwischen auch „im Osten“; vgl. [makerland](#)), in dem Sinne auch die bereits erwähnte Organisation 100kGarages ([100kGarages](#))

<sup>52</sup> Die skizzierte Technologie hat einen notwendig gesellschaftlichen Charakter, wie an dieser Stelle – ohne den Raum für eine ausführliche Begründung – nur festgestellt werden kann.

<sup>53</sup> Als Hersteller in dem Sinne wären primär wissenschaftliche Organe (Lehrstühle, Institute, Labore) wie in Deutschland etwa die der Wirtschaftsinformatik oder der Produktionswissenschaften zu nennen; ferner private Forschungsgesellschaften oder –institute wie etwa die Fraunhofer Gesellschaft, und natürlich auch privatwirtschaftliche Forschungen in Wirtschaftsunternehmen. Als wissenschaftskonzeptionelles „Langfristziel“ in dem Sinne galt in der deutschen Wirtschaftsinformatik für einen Zeitraum ab 1995 die von dem Begründer der deutschsprachigen Wirtschaftsinformatik P. Mertens formulierte „Vision“ „Vollautomation des Unternehmens“ (Mertens, P.: Von den Moden zum Trend. Wiesbaden 1995, S. 48 ff.). Erstaunlicherweise ist dies weder von einer breiteren Öffentlichkeit noch etwa von einer marxistisch inspirierten Zeitkritik zur Kenntnis genommen worden.

gesetzt wurde („Star Trek Replicator“).<sup>54</sup> Die vollkommene Verfügbarkeit einer derartigen Technologie würde – *ex definitionem* – offensichtlich die Möglichkeit eines volkswirtschaftlichen Kreislaufs von durch Arbeit erzeugter Kaufkraft und der Verwendung dieser Kaufkraft für Konsumtätigkeit unmöglich machen. Während aber nun der – ja auch von Marx angenommene – Gang der Entwicklung des „High-Tech-Kapitalismus“ innerhalb der Funktionsprinzipien der spezialisierten, warenerzeugenden „Grossen Industrie“ auf den Kulminationspunkt weitest gehender Beschäftigungslosigkeit („vollautomatisiertes Unternehmen“) und damit der Unterbrechung des – zur Wohlstandserzeugung dann notwendigen – volkswirtschaftlichen Kreislaufs zulaufen würde, wäre Beschäftigungslosigkeit (innerhalb des „produktiven Sektors“) unter den skizzierten Bedingungen eben nicht mit dem Verlust der Bezugsrechte der so erzeugten Gebrauchswerte verbunden: es entstünde so also – prinzipiell – die Möglichkeit eines weit gehenden beschäftigungslosen Wohlstands, dies jedenfalls innerhalb des Bereichs von maschinell erzeugbaren Gütern und – zumindest teilweise – maschinell prozessierbaren Dienstleistungen.

Die volle Verfügbarkeit einer derartigen Technologie bedeutete also ganz offensichtlich die vollkommene Obsoleszenz warenförmiger Güterallokation: wo jeder jederzeit alles sofort selber herstellen kann, sind industrielle Spezialisierung, Produktion von Waren auf Vorrat und mit Gewinnabsicht und deren Austausch auf Märkten offensichtlich absurd. Digitale Fabrikation eröffnete damit – zum ersten Mal in der Kulturgeschichte des Menschen, des „tool making animal“<sup>55</sup> – den Weg in eine hoch-industrialisierte, sehr weitgehend und effizient maschinell unterstützte Produktion, aber mit nicht-marktlicher Allokation, und mit tendenziell abnehmender menschlicher Arbeitsbelastung, bis hin zu – jedenfalls systemimmanent möglicher – vollkommener Befreiung von Arbeitslast.<sup>56</sup>

Eine naheliegende Frage ist nun offensichtlich die nach dem Pfad der Entwicklung und volkswirtschaftlichen Nutzung dieser Technologie. Ein Nadelöhr oder Flaschenhals der Entwicklung ist etwa die Software, also die immense Breite und Vielfalt des in Software zu formalisierenden und abzulegenden Wissens, um beliebige und voll funktionsfähige Dinge und Gebrauchsgüter auf diese Weise herzustellen<sup>57</sup>,

---

<sup>54</sup> Daher wird in der Diskussion der aktuellen Entwicklungen in diesem Bereich auch gerne darauf Bezug genommen, wie etwa hier [FAZ: Star Trek Replikator wird Realität](#) ; auch Gershenfeld bezieht sich gerne auf dieses „Urbild“ von Fabrikator, so etwa hier: [Reaching the goal of the Star Trek replicator](#)

<sup>55</sup> Dieser vielzitierte, auf Benjamin Franklin zurückgehende Ausdruck sei hier verwendet, unter Bezugnahme auf ein sehr spezielles, neues, mächtiges und sehr universal einsetzbares „tool“

<sup>56</sup> An der Stelle ist möglicherweise der Hinweis angebracht, dass die neo-klassische Volkswirtschaftstheorie den Begriff des „Arbeitsleids“ kennt, als Motiv zur Höherbewertung von Freizeit im Vergleich zur Arbeitszeit.

<sup>57</sup> Ein guter Überblick über den erreichten Stand sowie die vielfältigen Probleme der Teilgebiete dieser entstehenden Wissenschaft der Digitalen Fabrikation wird in erwähntem Bericht des Foresight-Blogs gegeben: [Foresight-Bericht MIT Digital Fab. Workshop](#)

neben der Entwicklung der digitalen Assembler selber natürlich, die die Funktionsfähigkeit entwickeln müssen, eben möglichst schnell und energiesparend möglichst große Mengen an kleinsten digitalen Materieeinheiten zu bearbeiten, zu verbinden, oder auch wieder zu zerlegen.<sup>58</sup> Bei einem hohen Reifegrad dieser Fabrikationstechnologie gerät hier übrigens die – faszinierende – Möglichkeit in den Blick, dass diese Assembler selber nun auch auf diese additive und voll maschinelle Weise hergestellt werden könnten; von N. Gershenfeld ist diese Perspektive als solche an verschiedenen Orten beschrieben worden.<sup>59</sup>

Für 3D-Drucker, im Sinne der Digitalen Fabrikation als eine Art Vorläufer oder eine Untergruppe zu verstehen, entwickeln sich die Verkaufszahlen in den letzten Jahren jedoch bereits stark positiv,<sup>60</sup> so dass diese Verkäufe Investitionen in diesen Markt ziehen, und die Produkte und deren Leistungsfähigkeit verbessert werden, was sich bei 3D-Druckern etwa in der erreichbaren Auflösung (= minimale Schichtdicke), der Verwendung unterschiedlicher Materialien oder Farben, der maximalen Größe des „Bauraums“ oder der Druckgeschwindigkeit widerspiegelt. Gleichfalls entsteht damit dann auch ein Marktdruck in Richtung Entwicklung und Verbesserung der verwendeten Software zur Gestaltung, Modellierung und maschinenkompatiblen Berechnung des vom Anwender gewünschten Entwurfs.<sup>61</sup>

Im Zusammenhang mit der Technologie des 3D-Drucks ist oft von einer „Dritten industriellen Revolution“<sup>62</sup> die Rede, ohne aber im hier diskutierten Sinne offenbar so gemeint und vor allem auch nicht in diesem Sinne präzisiert zu sein. Mit der be-

---

<sup>58</sup> Experimentiert wird hier mit „massiv parallelen Prozessen“ sowie einer Hierarchisierung der additiven digitalen Assemblierung. Vgl. Lipson, H., Kurman, M.: *Fabricated*. Indianapolis 2012, S. 278 ff.

<sup>59</sup> So etwa hier: Gershenfeld, N.: *How to Make Almost Anything*, *Foreign Affairs*, Vol. 91 No 6, 2012, S. 52 ([Gershenfeld Foreign Affairs 2012](#))

<sup>60</sup> Der Wohlers-Report nennt ein durchschnittliches jährliches Wachstum des 3D-Drucker-Marktes der letzten 10 Jahre von 25,4%, dabei für die Jahre 2010 – 2012 27,4%, also eine ansteigende Tendenz. ([Report Wohlers Associates](#)) Für das Marktsegment der Drucker unter 100.000 Dollar wurde vom Gartner-Report für 2013 sogar eine Steigerung der Verkaufszahlen um 49% gemeldet. ([Gartner Report 3D-Drucker 2013](#)) Für 2014 wird ein weiterer Entwicklungsschub dadurch erwartet, dass dann wichtige Patente auslaufen. ([3D-Printing will explode in 2014](#))

<sup>61</sup> In der *Technology Review* (05.11.2013) wird von „Software-Werkzeugen für 3D-Design“ berichtet, „mit der auch Laien gut gestaltete und stabile Objekte entwerfen können“. ([Technology Review 11/2013](#))

<sup>62</sup> In einem Periodikum der 2D-Industrie, der „Computerwoche“ vom 23.04.2013 etwa hier: ([Computerwoche 04/2013](#)) Das Potential von 3D-Druck wird nach zitierter Meinung von Analysten so eingeschätzt, dass „3D-Printing die Arbeitsteilung in einer globalisierten Wirtschaft fundamental verändern und das heutige Transportwesen komplett auf den Kopf stellen könnte. Schließlich könnten Produkte künftig direkt vor Ort nahe beim Endverbraucher kostengünstig gedruckt werden...“ Über die Wertschöpfung: „...die Wertschöpfung [findet] nicht mehr beim originären Hersteller statt, sondern direkt vor Ort, wenn digitale Objektdateien digital verschickt und dann gedruckt..“ (werden). Die im hier diskutierten Kontext erwartbaren und eben auch wünschbaren Konsequenzen und Potenziale werden in derartigen Diskussionen meist nicht mitbedacht.

schriebenen Eigenschaft der Universalität liegt dieser Produktionsweise aber offensichtlich ein „revolutionäres“ Potential sozusagen in den Genen, eine Fortentwicklung kann sich nur in dieser Richtung bewegen.

Es gilt offenbar – unabhängig von einer zeitlichen Festlegung auf eine gegenwärtig noch zu erwartende Entwicklungszeit – folgender Zusammenhang: wenn ein Entwicklungsstadium dieser Technologie erreicht ist, das es erlaubt, dass Endprodukte, also für den Endkonsum bestimmte Produkte mit einer bestimmten minimalen Wertigkeit und Nützlichkeit zur Bestreitung gewöhnlicher alltäglicher Anforderungen voll maschinell in den Haushalten der Anwender, also am Ort des Konsums, und ohne ihrerseits auf Verwendung von auf Märkten zu beziehenden Bauteilen zuzugreifen hergestellt werden können, und dies regelmäßig und als eingeübter gesellschaftlicher Habitus Bestandteil des Lebensalltages der Menschen geworden ist, wenn also ein bedeutender Teil der volkswirtschaftlichen Wertschöpfung sozusagen außerhalb von Marktkoordination und Warenverwertungsverhältnissen stattfindet, und wenn diese Technologie die Reife und das Vertrauen besitzt, als Mittel zur Lebensgestaltung, zur Ausgestaltung der materiellen Lebensgrundlagen eingesetzt werden zu können, wenn also „reife“ und attraktive Produkte am Ort des Konsums wirtschaftlich hergestellt werden können, dann kommen offensichtlich andere als marktwirtschaftliche Prinzipien in einer so dominanten Rolle und Bedeutung ins ökonomische Spiel, dass von einer kapitalistischen Marktwirtschaft als dem das alltägliche Leben beherrschenden Prinzip nicht mehr gesprochen werden kann.<sup>63</sup>

Eine Beantwortung der Frage, wie denn derartige Prinzipien genau aussehen könnten, welche Bedeutung sie haben können für die praktische Lebensgestaltung, und wie sie mit modernen demokratischen und zivilisatorischen Prinzipien vereinbar und für die Bewältigung der Lebenspraxis tauglich und effizient gestaltet werden könnten, wäre offenbar als eine der „Herausforderungen“ zu verstehen, von denen Gershenfeld im letzten Satz seines zitierten Artikels in der „Foreign Affairs“ spricht:

*“Many years of research remain to complete this vision, but the revolution is already well under way. The collective challenge is to answer the central question it poses: How will we live, learn, work, and play when anyone can make anything, anywhere?”<sup>64</sup>*

Der hier entwickelten Argumentation zufolge jedenfalls würden also nicht-marktliche Formen der Allokation und Vergesellschaftung von Produktion und Produkten entstehen, und dies in einem Umfang und einer lebenspraktischen Bedeutung, dass diesen Prinzipien und den sie repräsentierenden gesellschaftlichen Kräften oder Institutionen eine dominierende Rolle zukommen müsste. Dennoch können bzw.

---

<sup>63</sup> Dies liegt möglicherweise in einer vergleichsweise nahen Zukunft: Gershenfeld sieht „die nächste industrielle Revolution (...) bereits im Gange: In zwanzig Jahren könnte jeder Haushalt eine computergesteuerte Fertigungsmaschine für Alltagsgegenstände besitzen. [FAZ Interview Gershenfeld 03/2013](#)

<sup>64</sup> Gershenfeld, N. (2012), a.a.O., S. 57

müssen marktliche und warenwirtschaftliche Produktions- und Allokationsformen in geeigneten bzw. erforderlichen Segmenten weiterhin bestehen bleiben, denn offenbar scheint diese neue Produktionsweise tatsächlich vor allem zur Herstellung des individuellen, persönlichen Bedarfs geeignet zu sein; der gesamte volkswirtschaftliche Bedarf ist aber weit grösser. Vollkommen unerwähnt geblieben ist auch der gesamte Bereich der maschinell nicht oder kaum zu substituierenden Dienstleistungen<sup>65</sup>, der im Rahmen einer umfassenden volkswirtschaftlichen Betrachtung natürlich unbedingt einzubeziehen wäre.

Um nun resümierend an die oben formulierten „Anforderungen“ anzuschließen, wäre also folgendes festzuhalten:

1. Die Forderung „keine Warenproduktion, kein Warentausch“ wäre für den beschriebenen Anwendungsbereich offensichtlich erfüllt
2. Die Auflösung der Trennung von Produktion und Konsumtion wäre ebenfalls erfüllt
3. Bezug von Kapitalerträgen als Gebrauchswerten: für den Eigentümer einer derartig beschriebenen Universalen Klein-Fabrik („Tisch-Fabrik“, oder auch „Heim-Fabrik“) wären deren Produkte Kapital-Erträge. Da sie nicht in der Absicht der marktlichen Verwertung erzeugt werden, sondern nur für den Eigenbedarf, haben sie keinen Tauschwert, sondern nur einen Gebrauchswert
4. Möglichkeit der Kapitalakkumulation: Kapital akkumulierte sich unter den beschriebenen Bedingungen nicht in Geldform, sondern a) in Form von Verbesserung der Qualität der Fabrikatoren am Ort des Anwenders bzw. Konsumenten, sowie b) in Form von Akkumulation des Gestaltungswissens in Gestalt der erforderlichen Software, also in Gestalt von maschinell abgelegtem Verfahrens- und Verfügungswissen zum maschinellen Entwurf und zur maschinellen Herstellung nutzenstiftender Konsumgüter
5. Stabilität der sozialökonomischen Organisation ergäbe sich dadurch, dass diese weniger die Gestalt eines dynamischen, inkonsistenten, politisch nur sehr begrenzt steuerbaren Marktsystems haben würde, sondern eher die eines berechenbaren, konsistenten, überwiegend maschinell operierenden, sprachlich-politisch steuerbaren Systems
6. Aufhebung und Erhalt bestehender und geschaffener Werte: eine so entstehende neue ökonomische Ordnung und Zivilisation muss nicht brechen mit dem Bestehenden, Gewachsenen und Erreichten, sondern kann darauf aufbauen, es erweitern und – wo sinnvoll – beibehalten und bewahren.

---

<sup>65</sup> Hier wären neben den persönlichen Dienstleistungen auch die sogenannten „höheren“ Dienstleistungen zu nennen, deren Ausübung in gewissem Sinne einen Eigenwert darstellt. Tiefere Reflexionen des Arbeitsbegriffs können in dem hier gegebenen Rahmen leider nicht ausgeführt werden; es möge der Hinweis auf eine „Tertiäre Kultargesellschaft“ diese Leerstelle hilfsweise ausfüllen.

In den letzten Jahren haben sich die Stimmen derer gemehrt, die das kapitalistische System oder zumindest „Wirtschaftliches Wachstum“ in einer historischen Endphase angelangt sehen.<sup>66</sup> Wie das kapitalistische System seiner inneren Logik folgend sich auf historische Grenzen zubewegt, hat C. P. Ortlieb mit Bezug auf Marxsches theoretisches Instrumentarium gezeigt. Einige Entwicklungspfade dieses Systems, die dann durch – zu Marx‘ Zeiten unvorstellbare – technologische Innovationen möglich wurden, sind etwa unter den Labeln „Mass Customization“ oder „Open Innovation“ beschreibbar und sichtbar geworden, und haben die Entwicklungskrise des marktlich-kapitalverwertenden Systems nicht nur verlangsamt, sondern auch eine Richtung aufgezeigt, in welcher sich möglicherweise auch ein Ausweg aus dieser Krise der warenförmigen Produktion eröffnen könnte.

Die Verfolgung eines eigentlich „inneren“, intrinsischen Entwicklungspfades von Fabrikationstechnologie durch Verbindung der Potenziale von Informatik und Physik, also eigentlich unabhängig von aktuellen Verwertungsimperativen oder – anforderungen des Marktes, hat zur Entwicklung von kleinen, universal einsetzbaren und vergleichsweise mit wenig Aufwand herstellbaren Fabrikatoren geführt, die mit hinreichender Einsatzreife geeignet zu sein scheinen, den von Ortlieb beschriebenen „prozessierenden Widerspruch“ der kapitalistischen Produktionsweise aufzuheben, und zwar in der berühmten dreifachen Bedeutung dieses Wortes. Die Verfügbarkeit einer derartigen Produktionstechnologie bedeutet „wirklichen Reichtum“ insofern, als sie einen dauerhaften und stabilen Kapitalertrag in Form von Gebrauchswerten ermöglicht. Wenn infolge der erreichten technologischen Reife dieser Produktionsweise die erzielbaren Erträge ausreichend sind oder dem jeweiligen Nutzer subjektiv ausreichend erscheinen, wird auf diese Weise auch jedermann das Böllsche „Dösen in der Sonne“ möglich.<sup>67</sup>

---

<sup>66</sup> Ungewöhnlich war dies natürlich für „konservative“, ehemals explizit wirtschaftsfreundliche und wachstumsaffirmative Publizisten wie den Sozialwissenschaftler und Juristen Meinhard Miegel, dessen wachstumskritische Publikation „Exit“ 2010 erschien. Hier eine Rezension vom 1.04.2010: ([EXIT - DIE ZEIT 04/2010](#))

<sup>67</sup> Das „Dösen in der Sonne“ als Metapher für a) weitgehende Autonomie und b) eine Existenzweise außerhalb von wirtschaftlichen Verwertungszwängen sei auch als Allegorie für einen möglichen Eintritt in eine „tertiäre Kultargesellschaft“ zu verstehen. Möglicherweise finden sich hier auch Überschneidungen mit Marxschen ange deuteten Beschreibungen eines nach-kapitalistischen Zustandes. - Eine – wunderbar amerikanisch-hemdsärmelige – Beschreibung und Bewertung der digitalen Fabrikation inklusive Hinweis auf diese Perspektive beschäftigungslosen Reichtums hat der amerikanische Schriftsteller, Kulturkritiker und Blogger Michael Ventura in einem seiner „Letters at 3AM“ geliefert: „Letters at 3AM: The Revolution Will be printed. Digital fabrication will change the course of the future“. Die Kapitalismus-inkompatiblen Potentiale dieser Technologie bringt er auf den Punkt: „That certainly does change everything. For capitalism can't cope with this. Not only does digital fabrication outdistance the concept of profits, it outdistances the concept of a company and the concept of employment. In fact, when anyone can make anything anywhere, the very concept of capital becomes largely unnecessary. There won't be a stock exchange because there won't be stocks.“ [Michael Ventura: Letter at 3AM on Dig. Fabrication](#)