

Peter Fleissner (Wien):

## Anwendungen der marxischen Arbeitswerttheorie auf moderne Volkswirtschaften

### Abstract

Dieser Beitrag generiert auf Basis einer logisch-strukturellen Rekonstruktion kapitalistischer Wirtschaften Fragestellungen für ein politisch-ökonomisches Forschungsprogramm, das von Marx inspiriert ist. Im Aufsteigen vom Abstrakten zum Konkreten eröffnet jede weitere Schicht dieser Rekonstruktion neue Möglichkeiten für Wertmodifikationen, die gleichzeitig Ausdruck bestimmter Interessen zwischen den Polen privater und gemeinsamer Aneignung des gesellschaftlichen Reichtums sind. Ein längerfristiges Forschungsziel ist es, die spezifischen ökonomischen Zusammenhänge der jeweiligen Schicht mithilfe mathematischer Methoden zu untersuchen und die Ergebnisse mit empirischen Daten zu vergleichen. Wie dieser Beitrag zeigt, ermöglicht es die Anwendung der Matrixalgebra auf die marxische Arbeitswerttheorie, auf der Schicht der kleinen Warenproduktion die Rolle von Dienstleistungen konsistent zu bestimmen und einfache und komplizierte Arbeit empirisch zu bewerten. Auf der Ebene des Konkurrenzkapitalismus werden verschiedene Versionen der marxischen Produktionspreise berechnet und statistisch getestet. Dabei zeigte sich ein überraschend hoher Grad an Übereinstimmung zwischen theoretischer Vorhersage und empirischen Wirtschaftsdaten.

Als Grundlage für die Analyse der weiteren Schichten wird ein gleichgewichtiges Wachstumsmodell angeboten, mit dem sich die marxistischen Theorieansätze in Simulationsexperimenten ein Stück weiter vorantreiben lassen.

### 1. Grundsätzliches

Krisenzeiten sind Zeiten der Veränderung. Altes vergeht, Neues entsteht. Um dieses Neue beurteilen, ja es vielleicht sogar mitgestalten zu können, benötigen wir einen theoretischen Rahmen, der im Chaos des Umbruchs Orientierung bietet. Die Vergangenheit ist in diesen Rahmen ebenso einzubeziehen wie die Möglichkeiten, welche die Zukunft bringen könnte. Nicht nur der Realsozialismus, sondern auch ein spezieller Typus des Kapitalismus ist in Europa an sein Ende gekommen. Durch den Euro an den reichen Norden gekettet, wurde der krisengeschüttelte Süden Europas zu seinem negativen Spiegelbild, aber auch im „erfolgreichen“ Norden wird die soziale Ungleichheit bei Einkommen und Vermögen unerträglich, während Arbeitslosigkeit und Staatsverschuldung steigen. Nachhaltig ist die Lage auf keinen Fall, weder sozial noch ökologisch.

In diesen Zeiten, in denen die Notwendigkeit alternativer Konzepte und einer alternativen Praxis mit Händen zu greifen ist, kann es vielleicht hilfreich sein, einen erneuerten Blick auf die Wirtschaft zu versuchen. Im Gegensatz zur Vorstellung der Wirtschaft als eines ahistorischen Gebildes, in dem die Gesetze der Nutzen- und kapitalistischen Gewinnmaximierung automatisch zum größten Glück für alle führen, legt die Gegenwart eine andere Vorstellung nahe, nämlich die einer Wirtschaft als komplexer gesellschaftlicher Konstruktion, die sich evolutiv herausgebildet hat und weiterentwickelt.

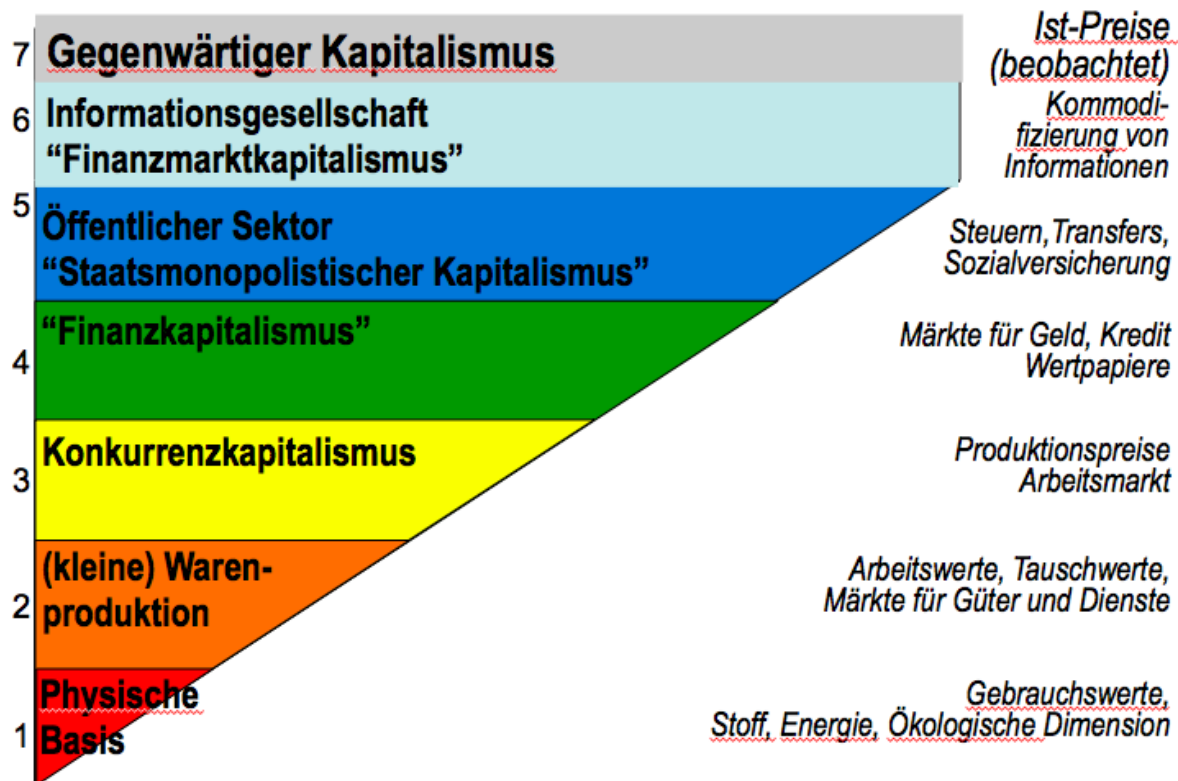


Abbildung 1: Die Wirtschaft – eine evolutive gesellschaftliche Konstruktion

Einem Hinweis von Marx folgend, ist bei den ökonomischen Klassikern das wissenschaftliche Vorgehen zunächst ein auf einer Analyse beruhender Prozess, bei dem „bestimmende abstrakte, allgemeine Beziehungen“ (Marx 1974: 21) herausgefunden werden. Diese sind allerdings ebenfalls nicht objektiv, sondern von der Perspektive abhängig, die meist über bestimmte Interessen vermittelt, eingenommen wird. Danach beginnt das „Aufsteigen vom Abstrakten zum Konkreten“: „Sobald diese einzelnen Momente mehr oder weniger fixiert und abstrahiert waren, begannen die ökonomischen Systeme, die von dem Einfachen, wie Arbeit, Teilung der Arbeit, Bedürfnis, Tauschwert aufstiegen bis zum Staat, Austausch der Nationen, und Weltmarkt. Das letztere ist offenbar die wissenschaftlich richtige Methode.“ (a.a.O.: 21). Diesem Hinweis folge ich allerdings aus der Perspektive einer mathematischen Beschreibung ökonomischer Prozesse auf den verschiedenen Stufen der Konkretisierung, die zu einem präziseren Verständnis beitragen soll.

Abbildung 1 gibt eine Übersicht über den gesamten Konkretisierungsprozess. Er ist von unten nach oben zu lesen. Nicht alle Stufen haben eine historische Dimension. Sie stellen aber alle idealtypisch vereinfachte logisch-strukturelle Schichten dar, die eine Entsprechung in der gegenwärtigen ökonomischen Realität besitzen. Die Rekonstruktion der ökonomischen Welt beginnt aus meiner Sicht auf der Ebene der Gebrauchswerte, auf der auch Ressourcen- und ökologische Aspekte angesiedelt sind (Ebene 1). Ebene 2 betrachtet die Gebrauchswerte als Arbeitsprodukte der kleinen Warenproduktion. Die Existenz von Gütermärkten beginnt hier. Die Warenpreise sind den gesellschaftlich notwendigen Arbeitszeiten proportional – die Domäne der Arbeitswerttheorie des ersten Bandes des „Kapitals“. Der Konkurrenzkapitalismus wird in Ebene 3 eingeführt und mit ihm der Arbeitsmarkt - ein Prozess, der für England in der ersten Hälfte des 19.

Jahrhunderts von Karl Polanyi (1945) beschrieben wurde. In diesem Beitrag werden nur diese ersten drei Ebenen mathematisch untersucht.

Ebene 4 bringt das Finanzkapital ins Bild; Kredite werden möglich, Geld wird zur Ware (Hilferding 1910). Auf Ebene 5 tritt der Staat in Erscheinung und erzeugt die Sekundärverteilung. Der Kapitalismus wandelt sich zum staatsmonopolistischen Kapitalismus <sup>1</sup> (Lenin 1917: 395). Mit der Herausbildung der sogenannten Informationsgesellschaft, in der globaler Informationsaustausch möglich wird, treten wir in die Phase des Finanzmarktkapitalismus ein (Busch 2012: 113), der mit der Transformation von Informationsgütern in Waren und von Mobilkommunikation als neuer Dienstleistung verbunden ist (Ebene 6). Ebene 7 entspricht dem beobachtbaren Kapitalismus, der zusätzlich Modifikationen der Preise durch Präferenzen, Mono- und Oligopole umfaßt. Eine genauere Darstellung findet sich in (Fleissner 2012b).

Wenn es darum gehen soll, eine Krisentheorie zu entwickeln, erscheint es nötig, über die allgemeinen Züge von Wirtschaftskrisen im Kapitalismus hinausgehend (Widerspruch zwischen gesellschaftlicher Produktion und privater Aneignung, Verwertungs- und Koordinationsprobleme zwischen den Wirtschaftszweigen, Überproduktions- oder Unterkonsumptionskrise), die historisch auftretenden Krisen auf einer bestimmten logisch-strukturellen Ebene anzusiedeln, die dem jeweiligen Komplexitätsgrad jener Entwicklungsstufe des Kapitalismus entspricht, der in die Krise gerät. Eine Krise auf der Ebene der kleinen Warenproduktion ist qualitativ wie quantitativ zu unterscheiden von Krisen, wie sie von Karl Marx, Otto Bauer (1956) oder Rudolf Hilferding für eine kapitalistische Wirtschaft beschrieben wurden. Und selbst dort gibt es Veränderungen. So schreibt Friedrich Engels: „...ist hier seit der letzten großen allgemeinen Krise eine Wendung eingetreten. Die akute Form des periodischen Prozesses mit ihrem bisherigen zehnjährigen Zyklus scheint in eine mehr chronische, länger gezogene, sich auf verschiedenen Industrieländer verschiedenzeitig verteilende Abwechslung von relativ kurzer, matter Geschäftsbesserung mit relativ langem, entscheidungslosem Druck gewichen zu sein. Vielleicht handelt es sich aber nur um eine Ausdehnung der Dauer des Zyklus.“ (Marx 1894/1979: 506 Fußnote von Friedrich Engels). Heute stellen sich relativ neue wirtschaftswissenschaftliche Aufgaben, die abzuarbeiten sind, wollen wir nicht bloß an der Oberfläche der Ökonomie kratzen.

## **2. Modernisierungsbedarf der Arbeitswerttheorie?**

Aber zunächst zurück zu den Basics. Soll eine Theorie wissenschaftlich wirksam werden können, muss jeder Teilabschnitt logisch korrekt sein. Außerdem ist es notwendig, Methoden anzuwenden, die dem jüngsten Stand der Dinge in den verschiedenen Einzelwissenschaften entsprechen. Insofern werden hier an der Arbeitswerttheorie, die auf Ebene 2 von Abbildung 1 auftritt, gegenüber der marxschen Fassung Anpassungen und Modernisierungen vorgenommen.

Die Arbeitswerttheorie geht von der empirischen Tatsache aus, dass Arbeit jene menschliche Aktivität ist, die vorgefundene Naturstoffe in für Menschen nützliche Dinge (Gebrauchswerte) transformiert. Arbeit wird aber auch dann verausgabt, wenn schon bearbeitete Roh- oder Hilfsstoffe weiterbearbeitet werden oder wenn der Gegenstand der Arbeit Menschen bzw. Institutionen von Menschen sind. Im letzten Fall spreche ich von

---

<sup>1</sup> „Der imperialistische Krieg hat den Prozeß der Umwandlung des monopolistischen Kapitalismus in staatsmonopolistischen Kapitalismus außerordentlich beschleunigt und verschärft.“ (Lenin 1917:

Dienstleistungen, also von Gebrauchswerten, deren Platz in der Arbeitswerttheorie umstritten ist. Weiter unten wird ein Versuch einer m. E. widerspruchsfreien Darstellung von Dienstleistungen im Rahmen der Arbeitswerttheorie dargestellt.

Die Arbeitswerttheorie setzt für den Begriff des Tauscherts die Existenz von Märkten voraus, auf denen die Anbieter ihre Waren in Konkurrenz zueinander verkaufen. Ohne Märkte fallen die Waren auf den Status des Gebrauchswerts zurück. Märkte stellen sozusagen ein „jüngstes Gericht“ dar, das in wirtschaftliche Zusammenhänge übertragen wurde. Der Markt zeigt wie Gott im Jenseits den ProduzentInnen, wie gut sie im Vergleich mit ihren KonkurrentInnen produzieren. Er verweist sie entweder in die Hölle des Schuldturms bzw. der Insolvenz oder er führt sie ins Paradies der ökonomisch Wohlhabenden. Dadurch wird in traditionellen kompetitiven Märkten eine gesellschaftliche Dynamik in Richtung höherer Effizienz der Produktion erzeugt. Mittels technischer oder organisatorischer Veränderungen können sich die besseren Produzenten im Konkurrenzkampf durchsetzen. Es werden aber auch Basisinnovationen angeregt, die neue Märkte schaffen.

Auf Märkten ist neben der Qualität des Produkts das zentrale Unterscheidungsmerkmal einer Ware ihr Preis. Er ist empirischer Ausdruck der Verhältnisse der arbeitenden Menschen zueinander, der im Arbeitswert seine Grundlage hat. Der Arbeitswert läßt sich – wie auch die Naturgesetze – nur unter bestimmten restriktiven Bedingungen beobachten. Wenn zum Beispiel das Gesetz der Schwerkraft (alle Körper fallen gleich schnell) am Beispiel eines Steins und einer Vogelfeder nachgewiesen werden soll, wird man Schiffbruch erleiden. Die Feder fällt viel langsamer als der Stein. Erst wenn wir von bestimmten Bedingungen abstrahieren z. B. vom Luftwiderstand), können wir die Richtigkeit des Gesetzes der Schwerkraft einigermaßen genau beobachten. Analoges gilt für den Tauschwert. Erst wenn wir von bestimmten Bedingungen der kapitalistischen Wirtschaft abstrahieren, lässt sich ein präziseres Bild des Arbeitswerts zeichnen. Es wäre ein Fehler, die direkte quantitative Übereinstimmung von Arbeitswerten mit den beobachteten Preisen zu erwarten. Wir sollten also zur Konstruktion von Arbeitswerten eine Ökonomie voraussetzen, die ohne kapitalistische Konkurrenz auskommt. Eine solche Ökonomie könnte eine Wirtschaft kleiner WarenproduzentInnen sein, die auf eigene Rechnung arbeiten. In einer derartigen idealtypischen Wirtschaft wären die Werte der Waren sowohl dem gesellschaftlich durchschnittlichen Arbeitszeitaufwand als auch den Preisen proportional, die man beobachten würde.

Schon in der Frühzeit der Menschheit erzeugten die Menschen füreinander Güter und Dienstleistungen, entweder im Familien- oder Stammesverbund oder später arbeitsteilig über Märkte. Ihre Arbeit kann als eine Art Fürsorge füreinander angesehen werden. Obwohl die Menschen durch die Arbeitsteilung voneinander getrennt wurden, blieben sie über den Austausch und über den Markt aneinander gebunden: Das Geld ist die dazugehörige gesellschaftliche Konstruktion, die auf diese wechselseitige Bindung der Menschen untereinander verweist. Man könnte formulieren, dass die „ungeheure Warensammlung“ (Marx 1979: 49) Ergebnis der Arbeitszeit ist, die Menschen zum wechselseitigen Wohle direkt und indirekt verausgabt haben. Aber sehen wir genauer hin: Auch wenn diese Warensammlung in Summe der gesamten Arbeitszeit und damit auf der beobachtbaren Ebene einer bestimmten Preissumme entsprechen sollte, ist damit weder die Gleichheit der individuellen Arbeiten ausgesprochen noch die normative wertmäßige Zuordnung einer Arbeitsstunde. Durch den Begriff „abstrakte Arbeit“ wird ein Werturteil in die marxsche Ökonomie eingeführt, das nicht selbstverständlich ist, aber allen unseren Vorstellungen von Gerechtigkeit und Gleichheit entspricht. Auch in diesem

Sinn ist die Zuschreibung des Wertes einer Ware eine gesellschaftliche Konstruktion. Im Begriff „komplizierte Arbeit“ wird diese Gleichheitsannahme wieder zurückgenommen. Wir kommen weiter unten darauf zurück.

Die Lage verändert sich grundsätzlich, wenn wir von einer Ökonomie der kleinen Warenproduzenten zu einer kapitalistischen Ökonomie übergehen, in der vollständige Konkurrenz herrscht (Ebene 3 in Abbildung 1). Damit sind wir den spezifischen Bedingungen des herrschenden Wirtschaftssystems etwas näher gekommen. Es ist zu erwarten, dass die in diesem System in idealtypischer Hinsicht auftretenden Marktpreise nicht mehr den Arbeitswerten proportional sein werden, sondern nach Marx den Produktionskosten, die mit einem Profitaufschlag versehen sind. Bei vollständiger Konkurrenz wären nach Marx alle Profitraten untereinander gleich. Unter dieser Bedingung würden sich Kapitalwanderungen in Richtung höherem Profit erübrigen.<sup>2</sup>

### 3. Leontiefsche Input-Output Analyse und Werttheorie

Ein für die mathematische Analyse wesentlicher Schritt ist die Übertragung der marxschen Arbeitswerttheorie in das Schema der leontiefschen Input-Output Analyse. Dies ist in mehrfacher Hinsicht ein Fortschritt. Erstens erlaubt das leontiefsche Schema die Anwendung der linearen Algebra und damit eine grundlegende quantitative Analyse der Schemata der einfachen und erweiterten Reproduktion nach Marx (siehe z. B. Turban 1980), andererseits ermöglicht es die Anwendung der marxschen Begriffe der politischen Ökonomie auf moderne Volkswirtschaften, da die Statistischen Ämter der Europäischen Union angehalten sind, entsprechende Input-Output Tafeln der einzelnen Volkswirtschaften zu erstellen und zu veröffentlichen. Drittens ist durch die Möglichkeit der dualen Darstellung von Stückzahlen und Stückpreisen von Gütern und Diensten eine gleichzeitige Untersuchung von Tausch- und Gebrauchswertverhältnissen (bzw. von Verteilungs- und Mengenrelationen) möglich.

Der Nobelpreisträger Leontief, der bis zum Jahre 1924 in Leningrad Wirtschaftswissenschaften studierte und 1928 an der Humboldt-Universität zu Berlin mit der Arbeit „Wirtschaft als Kreislauf“ die Doktorwürde erlangte, entwickelte – inspiriert von den sowjetischen Wirtschaftsplänen – eine Methode zur konsistenten Beschreibung ganzer Volkswirtschaften, die heute zum Standardlehrinhalt der Makroökonomie zählt (für Details siehe etwa Fleissner et. al 1993).

Leontiefs Geniestreich bestand darin, aus den Daten der Input-Output Tafel (relative) Invarianten zu generieren, die eine Vergleichbarkeit der verschiedenen Volkswirtschaften unterschiedlicher Größe und Aktivitätsniveaus ermöglichen. Er bestimmte „technische Koeffizienten“, die er zu einer quadratischen Tabelle mit gleich vielen Zeilen wie Spalten zusammenfasste. Ein technischer Koeffizient ist nichts anderes als der Aufwand an Vorleistungen aus dem Sektor  $i$  pro (Geld)Einheit an Output des Sektors  $j$ . Anders ausgedrückt lassen sich die Koeffizienten aus den Elementen der

---

<sup>2</sup> Nach neueren Untersuchungen (Farjoun/Machover 1983) ergibt sich, dass die Annahme gleicher Profitraten von einem theoretischen Standpunkt nicht begründet werden kann. Im Gegenteil: Gibt es in einer Wirtschaft technischen Fortschritt, der in etwa zufällig verteilt ist, sind die sich einstellenden Profitraten nicht gleich verteilt, sondern folgen einer Potenzverteilung. Wie in der Quantenmechanik ist das Ergebnis dieser Theorie eine (konstante) Wahrscheinlichkeitsverteilung z. B. über die Profitraten. Die Unternehmen können wechseln, die Verteilung bleibt gleich.

Vorleistungstafel berechnen, indem die Elemente jeder Spalte durch den zugehörigen Brutto-Produktionswert (der gleich der Zeilen- und Spaltensumme ist) dividiert und damit standardisiert werden.

Der Ungleichzeitigkeit der Entwicklung in den Einzelwissenschaften ist es zuzurechnen, dass die Anwendung der Matrizenrechnung in den Wirtschaftswissenschaften erst in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts die Lehrbücher erobern konnte. Selbst Leontief (1951) verwendete in den ersten Beschreibungen seiner Methode noch nicht die heute übliche formale Matrixschreibweise, obwohl er die Tabelle der technischen Koeffizienten schon Input-Output-Matrix nannte, ohne sie aber explizit in einer Formel als Matrix anzuschreiben. In einem Artikel aus dem Jahr 1956 benutzte Leontief allerdings schon Matrixnotation, wenn auch nur im Anhang<sup>3</sup> (Leontief 1956). Damit begann eine stürmische Entwicklung und eine rasche Verbreitung der Input-Output Analyse, auch und vor allem, als sie mit linearen Optimierungsverfahren verknüpft wurde (siehe z. B. Dorfman, Samuelson, Solow 1958), die für betriebliche oder volkswirtschaftliche Bereiche wichtig waren.

Interessant waren nicht nur empirische Anwendungen der Input-Output Analyse, sondern auch ihre Verwendung als Hilfsmittel der Theoriebildung. So lässt sich eine theoretische Matrix von technischen Koeffizienten unter der Annahme konstruieren, dass man einzelne Güter mit gleichen Preisen isolieren und einzelnen Unternehmen als ihr einziges Produkt zurechnen könnte. Dann kann man die (quadratische) Matrix  $A$  mit dem Output  $x$  und der Endnachfrage  $y$  (beides Spaltenvektoren von gleicher Länge wie die Seitenlänge der Matrix  $A$ ) wie folgt verknüpfen:

$$Ax + y = x \quad (1)$$

Diese Gleichung ermöglicht es, bei gegebener Matrix  $A$  und gegebener Brutto-Produktionsmenge  $x$  die Endnachfrage  $y$  zu berechnen, wobei  $E$  die Einheitsmatrix bedeuten soll, die ausschließlich Einsen in der Hauptdiagonale besitzt und sonst nur Nullen:

$$y = x - Ax = (E - A)x,$$

und umgekehrt bei gegebener Endnachfrage  $y$  den zu ihrer Erzeugung notwendigen Output  $x$  zu bestimmen:

$$x = (E - A)^{-1}y \quad (1a)$$

Die Matrix  $(E - A)^{-1}$  ist in die Wissenschaftsgeschichte als Leontief-Inverse eingegangen. Leontief wies im Jahre 1951 auf die Schwierigkeiten der Berechnung der Variablen des Gleichungssystems mit 42 Sektoren der US-Wirtschaft hin. Der Harvard Mark II Computer benötigte für die Lösung satte 56 Stunden (Leontief 1986: 16). Heute kann ein üblicher Laptop derartige Berechnungen in Bruchteilen einer Sekunde durchführen.

Die Formulierung eines Input-Output-Modells in Gleichung (1) wird üblicher Weise primales Problem genannt. Es gilt gleichzeitig auch die sogenannte duale Formulierung für die Beziehungen zwischen den Stückpreisen  $p$  und der Stück-Wertschöpfung  $q$  (beides Zeilenvektoren gleicher Länge wie die Spaltenvektoren  $x$  und  $y$ ):

$$pA + q = p. \quad (2)$$

Gleichung (2), die den Stückpreis als Summe der Stückkosten für die Vorleistungen und der Wertschöpfung pro Stück darstellt, wird uns später erlauben, die Brücke zu den marxischen Arbeitswerten zu schlagen.

Die Auflösung nach  $p$  ergibt

---

<sup>3</sup> Leontief benannte die Matrix der technischen Koeffizienten mit dem Buchstaben  $A$ , der ihr bis heute geblieben ist.

$$p = q(E - A)^{-1} \quad (3)$$

Wie auch in Gleichung (1a) spielt die Leontief-Inverse in der Input-Output Analyse eine wichtige Rolle. Man kann aus ihr ablesen, dass die Stückpreise bei konstanter Wertschöpfung pro Stück mit kleiner werdenden technischen Koeffizienten (also mit technischem Fortschritt) kleiner werden müssen. Das wird unter Verwendung eines mathematischen Hilfsmittels unmittelbar klar, der von-Neumann-Reihe, die den Namen ihres Erfinders trägt. Es handelt sich dabei um die Darstellung der inversen Matrix von  $(E - A)$  als einer unendliche Summe von Potenzen der Matrix  $A$ :

$$(E - A)^{-1} = E + A + AA + AAA + AAAA + \dots = E + A + A^2 + A^3 + A^4 + \dots + A^k + \dots$$

Wird eines der Elemente der Matrix  $A$  kleiner, wird auch die unendliche Summe der Potenzen der Matrix  $A$  kleiner, da die Potenzbildung bloß durch Multiplikationen der üblicherweise nicht-negativen Koeffizienten und ihrer Summation erfolgt.

Unter der Annahme, dass die Arbeitswerte pro Stück  $w$  (ein Zeilenvektor) nichts anderes darstellen als ein spezielles Preissystem, und die so genannte Wertschöpfung  $n$  (die als ein verbliebener kleiner Hinweis auf den Zusammenhang zur Werttheorie aufgefasst werden kann) die durchschnittlich verausgabte lebendige Arbeit pro Stück bedeutet, kann Gleichung (2) in folgender Form angeschrieben werden:

$$wA + n = w \quad (2a)$$

In (2a) bedeutet  $wA$  nichts anderes als die Kosten der Vorleistungen je Stück Output. Diese Kosten, vermehrt um die lebendige Arbeitszeit pro Stück, ergeben den Arbeitswert  $w$ . Eine einfache Matrixtransformation erlaubt es, den Arbeitswert über die Leontief-Inverse  $(E - A)^{-1}$  zu bestimmen:

$$w = n (E - A)^{-1}. \quad (3a)$$

$w$  kann als Arbeitswert angesehen werden, wie er im „Kapital“ Band I berechnet wurde. Man sieht auf den ersten Blick, dass Marx die Gebrauchswertebene in seinen Berechnungen weitgehend vernachlässigt hat. Heute würde man sagen, er hat ausschließlich die Verteilungsseite einer Volkswirtschaft untersucht und für das Studium möglicher Realisierungsprobleme herangezogen, die bei ihm für die Erklärung von Krisen unter den Bedingungen anarchistischer Produktion eine wichtige Rolle spielten.

Was bedeutet ein Preissystem, das sich aus Gleichung (3a) ergibt? Der Tausch von Gütern kann in dieser Wirtschaft unbeschränkt nach den Bedingungen des Äquivalententausches erfolgen. Unterschiedliche Güter, die durch den gleichen Arbeitsaufwand erzeugt wurden, können ausgetauscht werden. Sollten wir diese Wirtschaft historisch verorten wollen, könnten wir sie als eine Wirtschaft von kleinen Warenproduzenten auffassen, die auf eigene Rechnung und ohne fremde Arbeitskraft (also auch ohne Ausbeutung) Produkte für den Markt herstellen. Aber auch ohne die Annahme, dass eine solche Wirtschaft tatsächlich im Lauf der Geschichte existiert haben sollte, ist sie als nützliche Hypothese im Vergleich zu den empirisch beobachtbaren Preissystemen interessant.

Die folgenden Kapitel versuchen eine Rekonstruktion der Grundlagen der marxischen Arbeitswerttheorie bei möglicher Originaltreue, aber auch unter dem Gesichtspunkt einiger wichtiger Veränderungen, die in den entwickelten Ländern vor sich gegangen sind

(Stichworte: Dienstleistungsgesellschaft, Informationsgesellschaft). Das angestrebte Ziel ist eine widerspruchsfreie Formulierung der marx'schen Werttheorie. Dieses Vorhaben mag vielleicht ein wenig abgehoben klingen, aber wie will man an irgendeiner Theorie sinnvoll weiterarbeiten, wenn ihre Grundlagen logische Widersprüche enthalten?

#### **4. Arbeitswerte von Waren und Dienstleistungen**

Liest man den ersten Abschnitt des „Kapitals“ genauer, fällt auf, dass der Warenbegriff in erster Linie reproduzierbaren materiellen Produkten auf den Leib geschneidert ist. Bei diesen ist Wert- und Mehrwertbildung kein Problem und immer gegeben, wenn die Ware einen Gebrauchswert besitzt und über einen Markt verkauft werden kann. Marx fasst den Wert als gesellschaftliches Verhältnis zwischen den Menschen, das sich an der Oberfläche als quantitatives Verhältnis zwischen Dingen zeigt: Der Wert der Ware „erscheint zunächst als quantitatives Verhältnis, die Proportion, worin sich Gebrauchswerte einer Art gegen Gebrauchswerte anderer Art austauschen, ein Verhältnis, das beständig mit Zeit und Ort wechselt.“ (Marx 1979: 50). Mittels Abstraktion zeigt Marx, dass die Wertgröße durch das „Quantum gesellschaftlich notwendiger Arbeit oder die zur Herstellung eines Gebrauchswerts gesellschaftlich notwendige Arbeitszeit“ (Marx 1979: 54) bestimmt wird.

Ihrer marktvermittelten Hülle entkleidet, bedeutet die Existenz von Waren, dass die Menschen füreinander arbeiten, indem sie Güter produzieren, die sie nach Bedarf austauschen. „Das Geheimnisvolle der Warenform besteht also einfach darin, dass sie den Menschen die gesellschaftlichen Charaktere ihrer eignen Arbeit als gegenständliche Charaktere der Arbeitsprodukte selbst, als gesellschaftliche Natureigenschaft dieser Dinge zurückspiegelt, daher auch das gesellschaftliche Verhältnis der Produzenten zur Gesamtarbeit als ein außer ihnen existierendes gesellschaftliches Verhältnis von Gegenständen. Durch dieses Quidproquo werden die Arbeitsprodukte Ware, sinnlich übersinnliche oder gesellschaftliche Dinge“. (Marx 1979: 86).

Marx nennt diese Eigenschaft „den Fetischismus, der den Arbeitsprodukten anklebt, sobald sie als Waren produziert werden“ (Marx 1979: 87).

In eigenen Worten formuliert könnte ich sagen, dass durch den Austausch der Produkte als Waren die konkrete und praktische Bezogenheit und Angewiesenheit der Menschen aufeinander, also ihre Gesellschaftlichkeit, in einer speziellen Form, nämlich verdinglicht, zum Ausdruck kommt. Oder, um Galiani nach Marx zu zitieren: „Der Wert ist ein Verhältnis zwischen Personen“, wo Marx ergänzt: „unter dinglicher Hülle verstecktes Verhältnis“ (Marx 1979: Fußnote Seite 88).

Nach der marx'schen Theorie kann eine Ware im Idealfall gegen eine andere nur dann „gerecht“ (ohne dass ein Tauschpartner den anderen übervorteilt) getauscht werden, wenn Äquivalententausch vorliegt, d. h. der gesellschaftlich notwendige Arbeitszeitaufwand zweier zu tauschender Güterbündel gleich ist. Die ersten Kapitel des „Kapitals“ behandeln die kapitalistische Wirtschaft unter dieser Voraussetzung.

„Der Wert einer Ware verhält sich zum Wert jeder anderen Ware, wie die zur Produktion der einen notwendigen Arbeitszeit zu der für die Produktion der anderen notwendigen Arbeitszeit“ (Marx 1979: 54).

Dieser Satz ist zentraler Ausdruck der theoretisch vorherbestimmten Gerechtigkeit am Markt, die der Arbeitswerttheorie auf ihrer abstraktesten Ebene zu Grunde liegt. Ein Übervorteilen der Tauschpartner ist auf dieser Ebene nicht zugelassen.



Wären materielle Produkte die einzigen Waren am Markt, wäre die Arbeitswerttheorie widerspruchsfrei, aber - wie wir wissen - stellt sich die gegenwärtige Situation in den entwickelten kapitalistischen Ländern grundlegend anders dar: zwei Drittel bis drei Viertel der Wertschöpfung bestehen nicht aus materiellen Produkten, sondern aus Dienstleistungen. Es stellt sich daher die Frage, ob Dienstleistungen in der Arbeitswerttheorie genauso wie materielle Güter als Waren angesehen werden dürfen und analog wie Waren zu behandeln sind.

Hinweise, dass sie nicht in gleicher Weise wie materielle Güter fungieren, gibt es in zwei Richtungen. Der erste Hinweis verbirgt sich im Begriffspaar produktive/unproduktive Arbeit, wie es schon von Adam Smith verwendet wurde. Eine zweite Spur kann in den untergegangenen volkswirtschaftlichen Rechensystemen der sozialistischen Länder gesehen werden, die nicht dem „System of National Accounts“ (SNA), sondern dem „Material Product System“ (MPS) folgten (Stone 1970: 201-233).

Welche Argumente zeigen, dass Dienstleistungen im Allgemeinen nicht äquivalent getauscht werden können? Dazu müssen zunächst die ökonomischen Eigenschaften von Dienstleistungen genauer bestimmt werden. In einer ersten Annäherung – und da werden die meisten ÖkonomInnen noch zustimmen – lässt sich aussagen, dass Dienstleistungen im Augenblick ihrer Produktion verbraucht werden. Die Akte von Produktion und Konsum fallen zusammen. Dienstleistungen sind daher weder lagerfähig noch wieder verkaufbar. Sie lassen sich auch nicht investieren (da sie keine zeitliche Beständigkeit aufweisen, was für Investitionsgüter gelten muss) und können daher kein Bestandteil eines volkswirtschaftlichen oder betriebswirtschaftlichen Mehrprodukts sein.

Versuchen Sie z. B. Ihren Haarschnitt, den Sie soeben beim Friseur erhalten haben, am Flohmarkt wieder zu verkaufen. Oder die Taxifahrt, die Sie vorige Woche unternommen haben. Diese Beispiele sind wesentlich mit Dienstleistungen verbunden. Sie können sie weder lagern, weiterverkaufen, noch investieren.

Wie wir sehen, unterscheiden sich Waren und Dienstleistungen darin, dass die einen Mehrprodukt erzeugen, die anderen aber nicht. Stellen wir uns einen direkten individuellen Tauschakt zwischen einer Warenproduzentin und einem Dienstleister vor und fragen nach dem Verhältnis eines Äquivalententauschs. Als Ergebnis würden wir zunächst annehmen, dass gleiche Arbeitszeiten gegeneinander getauscht werden, also z. B. eine Packung Stecknadeln gegen einen Haarschnitt. Beide Gebrauchswerte sollen die gleiche Arbeitszeit benötigen, sagen wir eine Stunde. Betrachten wir aber einen Austausch von Diensten gegen Waren auf der Ebene einer Volkswirtschaft, wo auch investiert wird, stellt sich heraus, dass die Zeit für die Warenproduktion zum Unterschied von der Dienstleistungsproduktion den Zeitaufwand für das Mehrprodukt enthält. Würde nun ein Tausch zwischen Waren und Diensten nach gleichen Zeiten erfolgen, wäre der Äquivalententausch verletzt, da die Warenproduzentin sich kein Mehrprodukt aneignen könnte, da es in Dienstleistungen nicht enthalten ist. Die einzige Möglichkeit, diesen Widerspruch zwischen Waren und Dienstleistungen zu vermeiden, ist, die Dienstleistungen zu ihren Reproduktionskosten zu bewerten. Eine solche Ökonomie auf der Basis von kleinen Warenproduzenten erlaubt es dann aber nicht, dass Dienstleister erweiterte Reproduktion betreiben können. Dies gilt allerdings nur in einer Welt, wo noch keine kapitalistische Konkurrenz herrscht.

Es scheint interessant, dass Marx selbst das Rätsel der kapitalistischen Ausbeutung mit dem gleichen Ansatz löste. Er bewertete die Ware Arbeitskraft zu ihren Reproduktionskosten und konnte damit vom Anschein eines äquivalenten Tausches sprechen. Die Unternehmer entlohnen den Arbeiter „gerecht“, indem sie seine Lebenshaltungskosten abdecken, sich aber den Mehrwert, den er schafft, gratis aneignen.

Leider handelt man sich dadurch ein politisches Problem ein: es gäbe auf dieser abstrakten Ebene der Beschreibung einer Volkswirtschaft zwei Klassen von Arbeitskräften. Die Ersten arbeiten in Unternehmen, die Mehrprodukt erzeugen, die Anderen in Dienstleistungsunternehmen, die nichts zum Mehrprodukt beitragen.

Der Unterschied zwischen den Arbeitskräften löst sich aber auf, wenn wir zu einer idealtypischen Darstellung der Volkswirtschaft übergehen, in der kapitalistische Konkurrenz zu einem Ausgleich der Profitraten geführt hat. Dann wird es auch für Dienstleister möglich, im gleichen Ausmaß wie die Warenproduzenten zu akkumulieren. Die erweiterte Reproduktion könnte dann mit gleicher Geschwindigkeit für Warenproduzenten und Dienstleister erfolgen. In diesem Sinne sind die Arbeitskräfte auf der Oberfläche einer konkurrenzkapitalistischen Wirtschaft Profitvermittler für die Kapitalisten. Der Unterschied besteht nur auf der abstrakteren Ebene der kleinen Warenproduzenten. Dort kann festgestellt werden, dass nur die Warenproduzenten das Mehrprodukt und damit den Mehrwert erzeugt haben, die Dienstleister aber nicht.

Damit zusammenhängend ergibt sich eine weitere Einsicht: Sollte eine (geschlossene) Wirtschaft bloß auf Dienstleistungen basieren, ist sie nicht in der Lage, sich erweitert zu reproduzieren, da kein akkumulationsfähiges Mehrprodukt erzeugt wird.

Natürlich gilt auch die Umkehrung: Eine Wirtschaft ohne Dienstleistungen hätte ebenfalls Probleme der Reproduktion, aber aus einer anderen Ursache: Auch der Warenproduktion liegen letztlich Dienstleistungen zu Grunde, die teilweise über den Markt, teilweise außerhalb des Marktes zur Verfügung gestellt werden. Fehlen diese, wird die Reproduktion einer Volkswirtschaft unmöglich, gleich ob erweitert oder nicht.

Weitet sich der Dienstleistungsanteil aus, käme es in einer idealtypischen konkurrenzkapitalistischen Wirtschaft *ceteris paribus* zu einer Verringerung des Wachstums. Die maximal mögliche Akkumulationsrate würde zurückgehen, da der zur Verfügung stehende Mehrwert je Kapitaleinheit wegen des konstant bleibenden Mehrprodukts schrumpfen müsste. Mit dieser Hypothese läßt sich zum Teil die relative Verlangsamung des Wachstums in den alten Mitgliedsländern der EU gegenüber den neuen erklären, die einen geringeren Dienstleistungsanteil besitzen. Es gibt auch andere Ursachen der Wachstumsverlangsamung. Zu diesen gehört die mangelnde Binnennachfrage aufgrund von Lohnbeschränkungen.

#### **4.1 Die Berechnung „klassischer“ und „stofflicher“ Arbeitswerte**

Eine widerspruchsfreie mathematische Berechnung der Arbeitswerte muss in diesem Sinn die Dienstleistungen zu ihren Reproduktionskosten bewerten. Dadurch sollte sich ein Preissystem bestimmen lassen, das in einer abstrakten Form den Hintergrund der an der Oberfläche beobachtbaren Preise darstellt.

Die mathematische Darstellung nützt das Konzept der partitionierten Matrizen und Vektoren. Innerhalb eines Vektors wird der erste Teil der Sektoren der Warenproduktion (Index 1) zugeordnet, der zweite Teil den Dienstleistungen (Index 2). Die Konsummatrix wird in analoger Weise wie die Matrix der technischen Koeffizienten bestimmt, wobei die Struktur des Konsums in allen Sektoren gleich der Struktur des gesamten Konsumvektors, und die Höhe des branchenspezifischen Konsums der Arbeiter gleich der (Brutto)Lohnsumme der Branche angenommen wurde. Ähnliches gilt für die Berechnung der Abschreibungen. Sie enthalten als Annäherung an tatsächliche Verhältnisse in Summe die branchenspezifischen Abschreibungen, die nach der Struktur der gesamten Investitionen aufgeteilt wurden.

A...	Partitionierte Matrix der technischen Koeffizienten
C...	Partitionierte Matrix des Konsums
D...	Partitionierte Matrix der Abschreibungen
E...	Partitionierte Einheitsmatrix

$$A = \begin{Bmatrix} A_{11}, A_{12} \\ A_{21}, A_{22} \end{Bmatrix}, \quad C = \begin{Bmatrix} C_{11}, C_{12} \\ C_{21}, C_{22} \end{Bmatrix}, \quad D = \begin{Bmatrix} D_{11}, D_{12} \\ D_{21}, D_{22} \end{Bmatrix}, \quad E = \begin{Bmatrix} E_{11}, E_{12} \\ E_{21}, E_{22} \end{Bmatrix}.$$

n...	Partitionierter Zeilenvektor der lebendigen Arbeit = $\{ n_1, n_2 \}$
w...	Partitionierter Zeilenvektor der Arbeitswerte = $\{ w_1, w_2 \}$

Der Arbeitswert  $w_1$  des Outputs der warenproduzierenden Sektoren kann aus der folgenden Bilanzgleichung bestimmt werden:

$$w_1 (A_{11} + D_{11}) + w_2 (A_{21} + D_{21}) + n_1 = w_1$$

Der Wert des Outputs der Dienstleistungen wird zu Reproduktionskosten einschliesslich Abschreibungen berechnet

$$w_1 (A_{12} + D_{12} + C_{12}) + w_2 (A_{22} + D_{22} + C_{22}) = w_2$$

Daraus folgt der Wert des Outputs der Dienstleistungen  $w_2$  als Funktion des Werts des Outputs der Warenproduktion:

$$w_2 = w_1 (A_{12} + D_{12} + C_{12}) \cdot (E_{22} - A_{22} - D_{22} - C_{22})^{-1}$$

Schließlich kann durch Einsetzen der obigen Formel in die erste Gleichung der Arbeitswert  $w_1$  der Warenproduktion explizit berechnet werden:

$$w_1 = n_1 \{ E_{11} - (A_{11} + D_{11}) - (A_{12} + D_{12} + C_{12}) \cdot (E_{22} - A_{22} - D_{22} - C_{22})^{-1} (A_{21} + D_{21}) \}^{-1}$$

Es soll erwähnt werden, dass diese Berechnungsmethode die Summe der Mehrprodukte (nicht die Summe des Mehrwerts) invariant lässt.<sup>4</sup>

Für den Vergleich der jeweiligen relativen Preise mit den beobachteten Preisen wurde die Summe aller zum jeweiligen Preissystem bewerteten Outputs konstant gehalten.

Die Berechnung der Arbeitswerte aus den jährlich in Österreich erstellten Input-Output Tafeln bedarf einiger mathematischer Umformungen. Die offizielle Statistik erstellt „rechteckige Tabellen“, die nach Gütern und Aktivitäten (Wirtschaftszweige) unterscheiden. Unter bestimmten Annahmen lassen sich aus den rechteckigen die hier benötigten quadratischen Tabellen errechnen, die nach Aktivitäten unter der Industrietechnologieannahme erstellt werden. Die entsprechende Definition der Input-Output Tafeln und die Berechnungsvorschriften für quadratische Tabellen nach den Vorschriften der Europäischen Union seit 1995 finden sich unter

---

<sup>4</sup> Es wird also nicht wie bei Marx die Summe des Mehrwerts konstant gehalten, da sie bei wechselnden, aber simultanen Preissystemen i. A. nicht mit der gesamten Profitsumme übereinstimmen kann.

[http://www.statistik.at/web\\_de/wcmsprod/groups/gd/documents/stddok/029344.pdf#pagemode=bookmarks](http://www.statistik.at/web_de/wcmsprod/groups/gd/documents/stddok/029344.pdf#pagemode=bookmarks), S. 76/77.

Abbildung 2 zeigt die Brutto-Produktionswerte für Österreich im Jahre 2008 nach 75 Wirtschaftszweigen im Vergleich mit den Arbeitswerten, die nach der klassischen Methode berechnet wurden. Es ergibt sich ein relativ hoher Korrelationskoeffizient zwischen den beiden Datenreihen von 0.883, also eine relativ gute Übereinstimmung zwischen den beobachteten relativen Preisen und ihrer Hochrechnung aufgrund der Arbeitswerttheorie in ihrer klassischen Form.

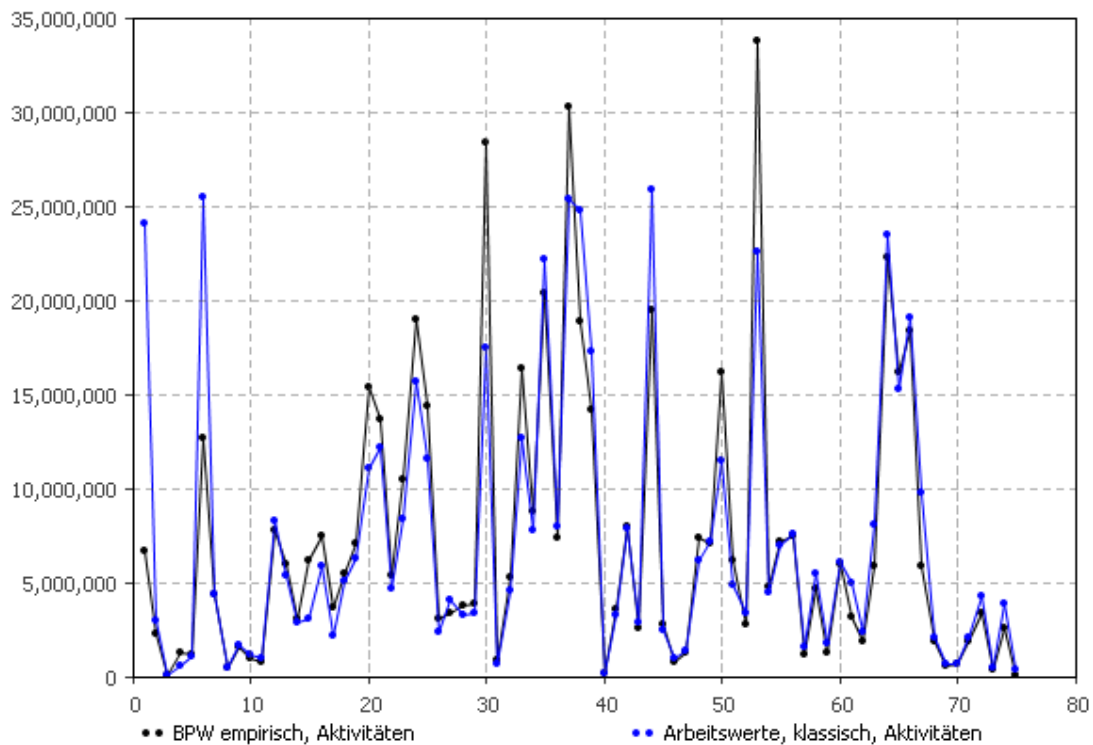


Abbildung 2: Beobachtete Brutto-Produktionswerte (schwarz) und klassische Arbeitswerte (blau) für 75 Wirtschaftszweige, Österreich 2008 (Eigenberechnung)

Wenden wir auf diese Daten die Formeln an, die für die Berechnung von Arbeitswerten unter Berücksichtigung der Reproduktionskosten bei Dienstleistungen abgeleitet wurden, erhält man einen Korrelationskoeffizienten, der mit 0.839 etwas niedriger liegt als bei der klassischen Methode. Das sollte nicht verwundern, ist doch die (m. E. widerspruchsfreie) Annahme der Bewertung der Dienstleistungen zu Reproduktionskosten von der beobachteten Realität weiter entfernt als eine Preisstruktur, die auch den Dienstleistern die Aneignung von Mehrwert (und die Investition von Mehrprodukt) erlaubt.

Abbildung 3 zeigt die Struktur der Brutto-Produktionswerte  $w$ , also ihre Zusammensetzung nach den marxischen Kategorien aus konstantem Kapital  $c$  (die Abschreibungen  $d$  werden davon getrennt ausgewiesen), variablem Kapital  $v$  und dem Mehrwert  $m$ .

$$w = c + d + v + m$$

Es fällt auf, dass die beobachtete Struktur der Brutto-Produktionswerte in einigen Wirtschaftszweigen negative Betriebsüberschüsse aufweist. Sie sind durch Spitzen erkennbar, die über die 100-Prozent Linie hinausgehen. Der Anteil des Betriebsüberschusses bzw. Mehrwerts am Gesamtwert ist gleich der Höhe der Spitze über der 100-Prozent Linie.

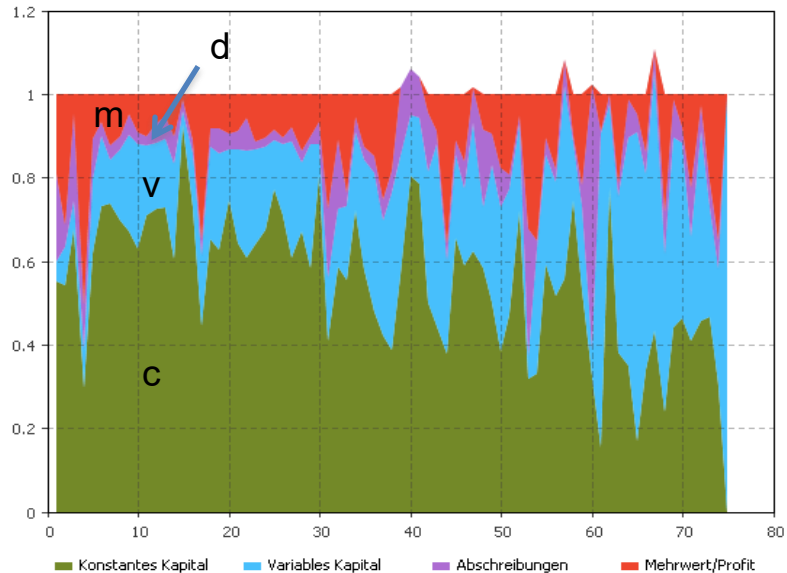


Abbildung 3: Struktur der beobachteten Brutto-Produktionswerte für 75 Wirtschaftszweige, Österreich 2008 (Eigenberechnung)

Analoge Abbildungen können für die Struktur der Arbeitswerte nach der klassischen Methode und nach der Methode der Reproduktionskosten bei Dienstleistungen erzeugt werden.

Abbildung 4 zeigt die Struktur klassischer Arbeitswerte, Abbildung 5 die Struktur der „stofflichen“ Arbeitswerte. Es wird deutlich, dass die klassischen Arbeitswerte in Abbildung 4 viele Wirtschaftszweige mit negativem Mehrwert aufweisen, während in Abbildung 5 nur vier Zweige mit Verlusten vorkommen.

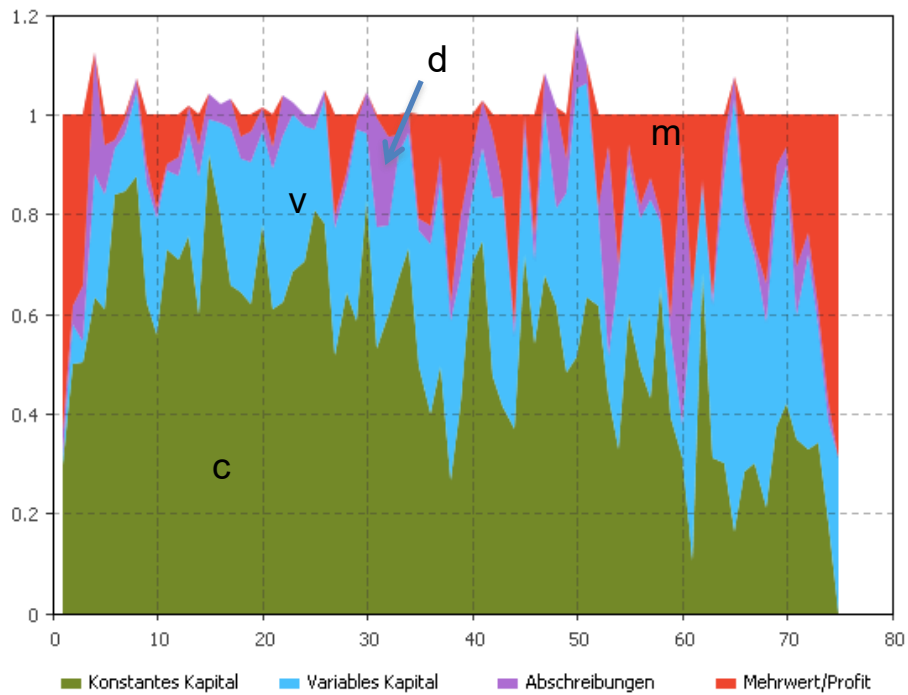


Abbildung 4: Struktur der klassischen Arbeitswerte für 75 Wirtschaftszweige, Österreich 2008 (Eigenberechnung)

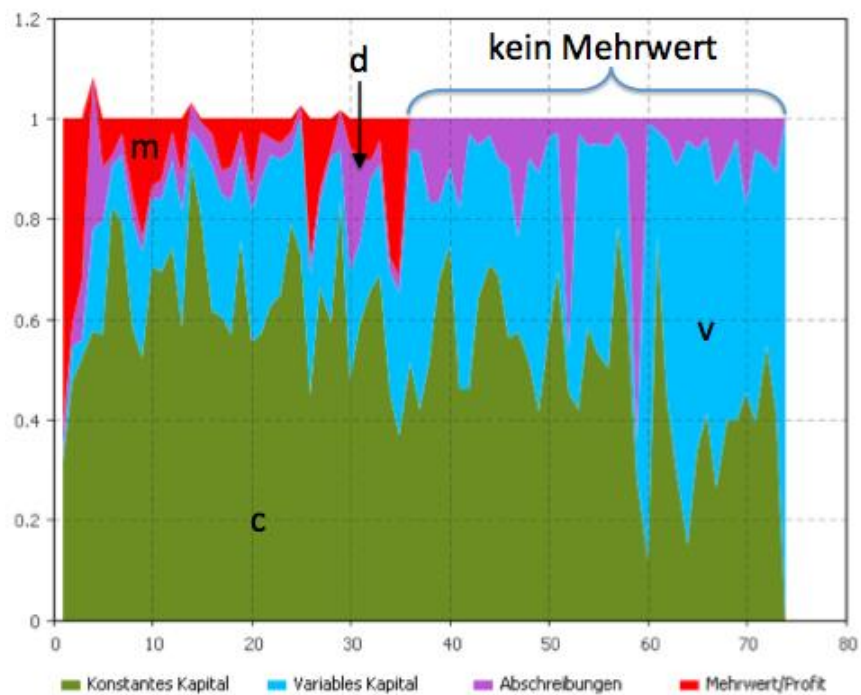


Abbildung 5: Struktur der „stofflichen“ Arbeitswerte für 75 Wirtschaftszweige, Österreich 2008 (Eigenberechnung)

## 4.2 Produktionspreise

Der Übergang von einer Wirtschaft von miteinander konkurrierenden kleinen Warenproduzenten (Ebene 2 in Abbildung 1) zu einer konkurrenzkapitalistischen Wirtschaft (Ebene 3 in Abbildung 1), in der zu den Märkten für Waren und Dienstleistungen der Arbeitsmarkt hinzukommt, ist mit einer Modifikation der Preise verbunden. Marx vollzog diesen Übergang anhand von Zahlenbeispielen nach, wobei er annahm, dass es durch die Konkurrenz zwischen den Kapitalisten auf der Suche nach der größten Profitrate zu einem Prozess der Kapitalwanderung kommen würde, an dessen Ende Produktionspreise mit ausgeglichenen Profitraten stehen würden. Diese Vorgangsweise ist unter dem Titel „Transformationsproblem“ im vergangenen Jahrhundert heftig kritisiert worden. Die marxsche Variante besitzt nämlich den Nachteil, dass Inputs und Outputs mit unterschiedlichen Preissystemen bewertet werden. Dies kann unter Umständen dazu führen, dass manche Wirtschaftszweige zu Outputpreisen negative Profite (im Gegensatz zur Annahme, dass eine positive Durchschnittsprofitrate – zu Inputpreisen - auf den Kostpreis aufgeschlagen wurde) aufweisen können (siehe Abbildung 6).

Wendet man allerdings die von Marx benützte Methode auf seine so erhaltenen Produktionspreise wiederholt an, indem man weitere Iterationen vornimmt, zeigt sich, dass es völlig gleichgültig ist, von welcher Art von Wertberechnung man zu Beginn ausgeht. Bei jeder Iteration schlägt man immer die zu den jeweiligen relativen Preisen berechnete Durchschnittsprofitrate auf die Kostpreise auf, wobei die Summe aller Preise/Werte invariant bleibt. Wie man zeigen kann (Fleissner 2008: 383), konvergieren alle iterativen Berechnungen zu denselben eindeutigen und gleichen Produktionspreisen (Abbildung 6). Ferner liegen alle Preis-/Wertsysteme auf einer Hyperebene im  $n$ -dimensionalen Raum. Jede Koordinate entspricht dem Output eines Wirtschaftszweiges, bewertet im jeweiligen Preissystem.

Das in der Literatur heftig diskutierte Transformationsproblem lässt sich so als Spezialfall einer Transformation der relativen Preise in ein Preissystem mit ausgeglichenen Profitraten auffassen, wobei der qualitative Unterschied zwischen Preisen und Werten durch den Umrechnungsfaktor Preissumme/Wertsumme quantitativ angeglichen wird. Die bei Marx (1894, 164ff) und später auch von Freeman (1966) und Kliman (2007) angenommene Gleichheit von Mehrwertmasse und Profitmasse ist für den ersten Iterationsschritt durchaus korrekt. Der Unterschied zwischen dem Input- und Outputpreissystem geht im Zuge weiterer Iterationen gegen Null und ist am Ende im übrigen mit der von Ladislaus von Bortkiewicz (1906, 1907) vorgeschlagenen Lösung identisch, die auch der Berechnung des Eigenvektors einer Matrix entspricht (Abbildung 7).

Die Tatsache, dass die iterative Lösung des Transformationsproblems unabhängig vom Startpunkt immer zu denselben Produktionspreisen führt, kann als rationale Begründung der Aussage von Samuelson aufgefasst werden. Dieser behauptete nämlich, dass die Arbeitswertrechnung komplett überflüssig sei, da die Produktionspreise auch direkt berechnet werden können, wenn man ausgeglichene Profitraten annimmt.<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> „Betrachte zwei alternative, widersprüchliche Systeme. Schreibe das eine hin. Zur Transformation nimm einen Radiergummi und radiere es aus. Schreibe dann stattdessen das andere hin. Voilà! Damit ist der Transformationsalgorithmus beendet.“ (Samuelson 1974, 239)

Erklärungsbedürftig bleibt aber nach wie vor die von Samuelson dadurch vollzogene kategoriale Trennung der Produktionspreise von menschlicher Arbeit.

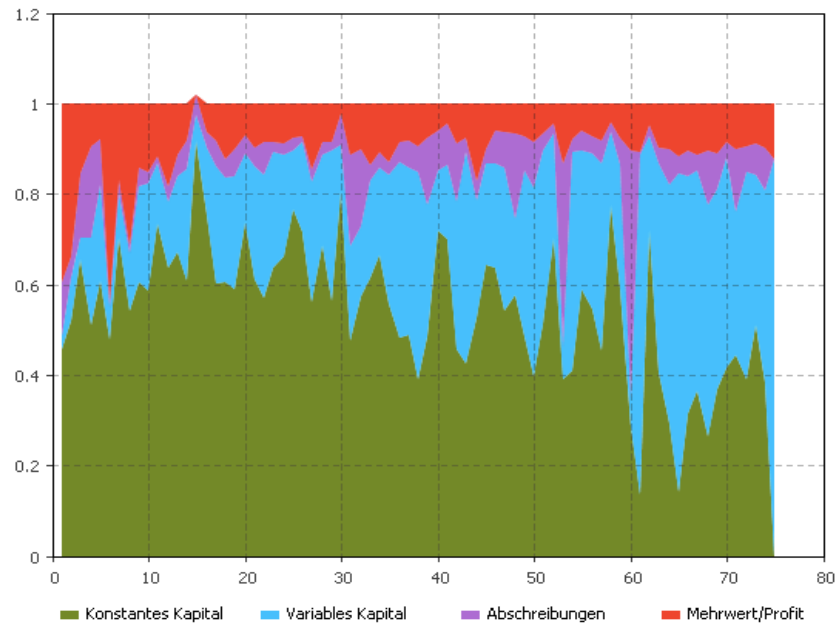


Abbildung 6: Struktur der Produktionspreise nach Marx (nach nur einer Iteration) für 75 Wirtschaftszweige, Österreich 2008 (Eigenberechnung)

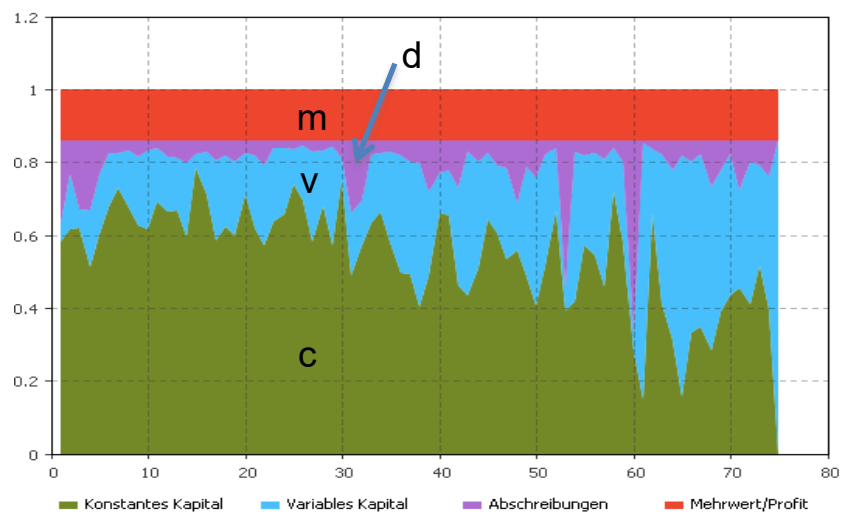


Abbildung 7: Struktur der Produktionspreise nach Ladislaus von Bortkiewicz für 75 Wirtschaftszweige, Österreich 2008 (Eigenberechnung)

Übrigens beschränkte sich Marx bei seiner Lösung des Transformationsproblems auf die Transformation der Werte in Produktionspreise, wobei die Mengenstruktur unverändert bleibt. Wie man zeigen kann, lässt sich das Transformationsproblem aber auch unter Verwendung von Nachfragefunktionen formulieren. Im Ergebnis zeigen sich in einem einfachen (nichtlinearen) Fall zwei Lösungen statt einer, wobei allerdings nur eine stabil ist (siehe Fleissner 2012a).



Tabelle 1 zeigt die Korrelationskoeffizienten der einzelnen Wert-/Preissysteme mit den beobachteten Brutto-Produktionswerten für Österreich in ausgewählten Jahren. Von 2005 bis 2007 umfasst die I-O Tabelle 57 Sektoren, für 2008 hingegen 75, allerdings liegen in dieser Gliederung keine empirischen Werte vor. Die Korrelationen bleiben über die Zeit beinahe unverändert. Betrachtet man die unterschiedlichen Berechnungen der Arbeitswerte und korreliert sie mit den beobachteten Brutto-Produktionswerten, zeigt sich, dass durch die Verfahren zum Profitratenausgleich eine Vergrößerung der Korrelation zwischen 0.09 und 0.05 erzielt wird. Beachtenswert ist die äußerst hohe Korrelation der Produktionspreise mit den empirischen Daten in einer Größenordnung von 0.98 (ohne fixes Kapital) bzw. 0.97 (mit fixem Kapital). Dies ist m. E. ein Hinweis darauf, dass die marxsche Werttheorie nicht zum alten Eisen geworfen, sondern weiterentwickelt werden sollte.

Jahr	Arbeitswerte klassisch	Arbeitswerte stofflich	Produktionspreise nach Marx (1 Iteration)	Produktionspreise nach Bortkiewicz ohne fixes Kapital	Produktionspreise nach Bortkiewicz mit fixem Kapital
2005	0.872	0.829	0.920	0.980	0.971
2006	0.877	0.834	0.920	0.979	0.970
2007	0.895	0.857	0.933	0.978	0.970
2008	0.883	0.839	0.924	0.979	-

Tabelle 1: Korrelationen zwischen unterschiedlichen Preissystemen und den beobachteten Brutto-Produktionswerten, Österreich 2005-2008

### 4.3 Einfache und komplizierte Arbeit

Viele Forscher, die Arbeitswerte empirisch berechnet haben, abstrahierten von der unterschiedlichen Qualität der Arbeit und nahmen der Einfachheit halber an, dass jede Stunde jeder Arbeit den gleichen Wert erzeugt. Dadurch werden eventuell vorhandene Unterschiede in der wertschaffenden Potenz der Arbeit eingeebnet. Schon Marx hat auf diesen Unterschied hingewiesen, der sich in der Realisierung von potentiell Wert am Markt zeigen müsste. Manche Arbeitswerttheoretiker versuchten, den Unterschied in der Wertbildung über die unterschiedliche Entlohnung von einzelnen Gruppen der arbeitenden Menschen zu bestimmen. Allerdings ist dieser Zugang durch gesellschaftliche Zuschreibungen von Lohnhöhen verzerrt, die wesentlich von anderen Faktoren als von der Wertbildung mitbestimmt werden.

Ein alternativer Zugang besteht in der Annahme, dass sich unterschiedliche Qualitäten von Arbeit je nach ihrem Gewicht, das sie in den einzelnen Wirtschaftszweigen besitzen, im Wert eines Zweiges quantitativ zeigen werden. Unter der Annahme, dass die sichtbare Preisstruktur proportional zu den erzeugten Arbeitswerten ist (was natürlich auch eine Näherung darstellt, die der Wirklichkeit zwar nicht exakt entspricht, aber immerhin eine

Korrelation in einer Größenordnung von 0.85 aufweist), wurden von Michael Schlegel und Christian Solarz für Daten aus Österreich im Jahr 2003 verschiedene Regressionen zwischen den Brutto-Produktionswerten der Österreichischen Wirtschaft (nach 15 Zweigen gegliedert), die auf Arbeitswerte normiert wurden, und der gewichteten Summe der hypothetischen Arbeitswerte nach einzelnen formalen Bildungsstufen. Für zwei aggregierte Bildungsstufen gilt folgende Regressionsgleichung (in Spaltenvektoren):

$$\text{Normierte Brutto-Produktionswerte} = a_1 \cdot [n_1 (E - A)^{-1}]^T + a_2 \cdot [n_2 (E - A)^{-1}]^T + e,$$

wobei  $a_1$  und  $a_2$  die zu schätzenden Regressionskoeffizienten,  $n_1$  und  $n_2$  die Zeilenvektoren der Beschäftigtenzahlen nach höchster abgeschlossener Bildungsstufe,  $(E - A)^{-1}$  die Leontief-Inverse der Matrix der technischen Koeffizienten und  $e$  den Fehlervektor bedeuten.

Segmentierung	Ausbildung								Regressionsstatistik		
	Universitäten und Hochschulen	Fachhochschulen	Berufs- und lehrerbildende Akademie	Kollegs und Abiturientenlehrgänge	Berufsbildende höhere Schule	Allgemein bildende höhere Schule	Berufsbildende mittlere Schule	Lehrlingsausbildung	Allgemein bildende Pflichtschule	$r^2$	Standardfehler
Legende	Hohe Ausbildung		Mittlere Ausbildung		Niedrige Ausbildung			Regressionskoeffizient p-Wert (in %)			
Summe	0.91 0.06%								0.6056	23002.06	2857.69
A1	2.95 7.0%				0.90 0.0%				0.9560	116648.81	-19996.80
A2	3.00 6.3%			0.89 0.0%				0.9564	116034.06	-20392.19	
A3	1.42 15.1%				0.97 0.0%				0.9505	123702.24	-4799.56
A4	1.48 12.8%			0.97 0.0%				0.9508	123330.29	-6272.60	
A5	1.97 1.7%				0.85 0.0%				0.9565	115899.27	-19360.57
A6	1.92 0.8%			0.81 0.0%				0.9581	113868.78	-25880.11	
A7	1.35 1.5%				0.86 0.0%				0.9520	121864.33	-14826.01
A8	1.18 3.7%			0.45 76.4%				0.9502	124103.10	-1541.37	

Tabelle 2: Der Beitrag zur Wertbildung nach formaler Qualifikation, Österreich 2003 (Schlegel/Szolarz 2008: 95)

Die österreichische Statistik erlaubt es, nach neun verschiedenen Bildungsstufen zu unterscheiden. Schlegel und Solarz haben mit 27 verschiedenen Zusammenfassungen nach zwei bis drei aggregierten Bildungsstufen experimentiert. Brauchbare signifikante Ergebnisse ließen sich nur bei einer Aggregatsbildung nach zwei Bildungsstufen (hohe vs. niedrige Ausbildung) erzielen. Das beste Schätzergebnis erhielten Schlegel und Solarz, als sie als Proxy-Variablen  $n_1$  für die einfache Arbeit die niedrigsten drei Bildungsstufen und als Näherung für die Variable komplizierter Arbeit  $n_2$  alle höheren zusammenfassten. Bei einem Korrelationskoeffizienten von 0.9581 ergaben sich die Gewichte bei einfacher Arbeit von 0.81 und für komplizierte Arbeit 1.92. Die niedrigen Qualifikationen setzen sich aus Beschäftigten zusammen, die als höchsten Abschluss die allgemein bildende Pflichtschule, eine Lehrlingsausbildung oder eine berufsbildende mittlere Schule

absolviert haben, während die höheren formalen Qualifikationen von den absolvierten allgemein bildenden höheren Schulen bis zur Universität reichen. Nach den vorliegenden Berechnungen wäre das wertbildende Potential der wie oben definierten komplizierten Arbeit etwas mehr als doppelt so hoch wie die einfache Arbeit. Für die sieben aussagekräftigen Segmentierungen ergibt sich ein gemittelt Verhältnis von 1 : 2.25 zwischen niedriger und hoher Ausbildung.

## **5. Wie könnten kapitalistische Krisen mit mathematischen Methoden genauer erforscht werden?**

Versucht man, den kapitalistischen Reproduktionsprozess mathematisch zu erfassen und das unterschiedliche Wachstum der ökonomischen Hauptgrößen im Zeitverlauf (vor allem in Krisenzeiten) nachzubilden, kann man dies nicht allgemein tun, sondern muss eine bestimmte ökonomische Struktur des Kapitalismus (im Sinne von Abbildung 1 oder noch feiner gegliedert) wählen. Die Krisenerklärungen von Karl Marx (1979: 505ff.), Otto Bauer (1956: 188-199, 352-354) und Hilferding (1955: 353-415) bauten auf der Anarchie der Produktion im Kapitalismus auf, durch die notwendige Gleichgewichtsbedingungen für die Verflechtung zwischen Produktionsgüter- und die Konsumgüterindustrie verletzt würden. Nach einem zufälligen Nachfrageschub in der Produktionsmittelindustrie (z. B. zur Modernisierung des Kapitalstocks) würde durch die Stimulierung der Nachfrage in der Konsumgüterindustrie ein Aufschwung eintreten.

Wenn allerdings das für die Finanzierung der Investitionen zur Seite gelegte Kapital aufgebraucht wäre, müsste der Abschwung eintreten. Diese Erklärung wird bei Otto Bauer, aber auch bei Rudolf Hilferding<sup>6</sup> sowohl für den industriellen Zyklus (also für etwa zehnjährige Konjunkturzyklen, die sich im Lauf der Zeit in „mehr chronische, länger gezogene...Abwechslung“ verwandeln) (Marx 1979: 506 Fußnote 8), als auch für die große Krise herangezogen.

Bisher führte mein direkter Versuch, den Mechanismus der Krise, wie er von Otto Bauer beschrieben wurde, in ein mathematisches Modell zu übertragen, nicht zu den erwarteten Zyklen. Als Ausgangspunkt für weitere Experimente konstruierte ich daher ein dynamisches ökonomisches Modell mit zwei Sektoren, das in der Lage ist, gleichgewichtig zu wachsen, aber auch Anpassungsbewegungen bei Ungleichgewichten zwischen Angebot und Nachfrage vollziehen kann (Abbildung 8). Dieses Modell diene mir als mathematisch-ökonomisches Labor, um komplexere Rückkopplungsprozesse zu testen.

---

<sup>6</sup> Er kritisiert m. E. fälschlicherweise die Vernachlässigung der Wirkungen des Kredits bei Otto Bauer (Hilferding 1955: 419 Fußnote)

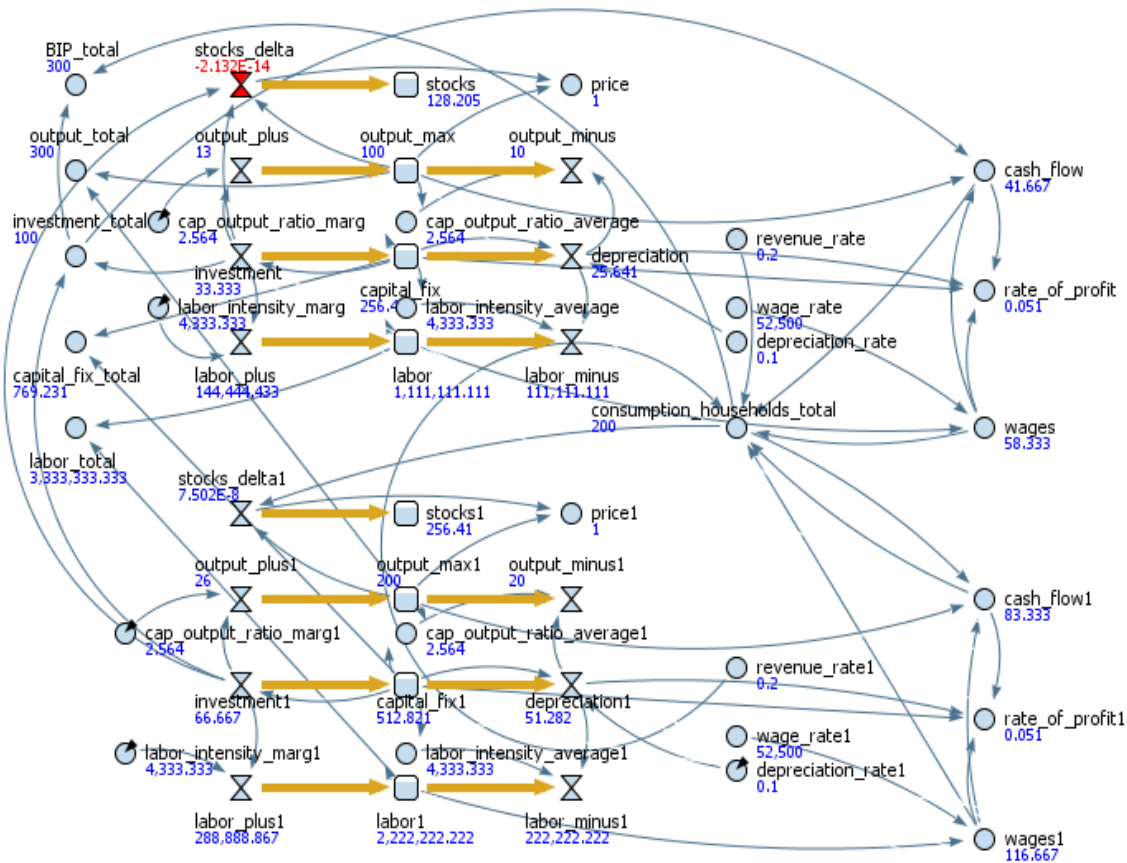


Abbildung 8: Grundstruktur eines dynamischen Gleichgewichtsmodells mit zwei Sektoren im Anfangszustand.

Abbildung 8 zeigt die Grundstruktur des Modells im Softwarepaket Anylogic zu Beginn der Simulation. Die obere Hälfte der Abbildung bezieht sich auf den Produktionsmittelsektor, die untere repräsentiert die Konsumgüterproduktion. Das Modell erzeugt ein gleichgewichtiges Wachstum von 3 Prozent jährlich. Störungen des Gleichgewichts, denen Anpassungsbewegungen folgten, lösten aber keine Zyklen aus wie von Otto Bauer erwartet.

Erst zusätzliche Rückkopplungen, die einerseits von einer Näherung für einen Zinssatz ausgingen, der als wachstumsabhängig angenommen wurde, erzeugten Zyklen, die durch geeignete Wahl der Parameter sowohl in Amplitude wie auch in ihrer Frequenz gut regelbar waren (Abb. 9 und 10). Andererseits ergab eine erweiterte Modellstruktur, in der sektorale Profitraten berechnet und zusätzlich zur Steuerung der Investitionen verwendet wurden, ein Muster von langen Wellen (Abb. 11 und 12).

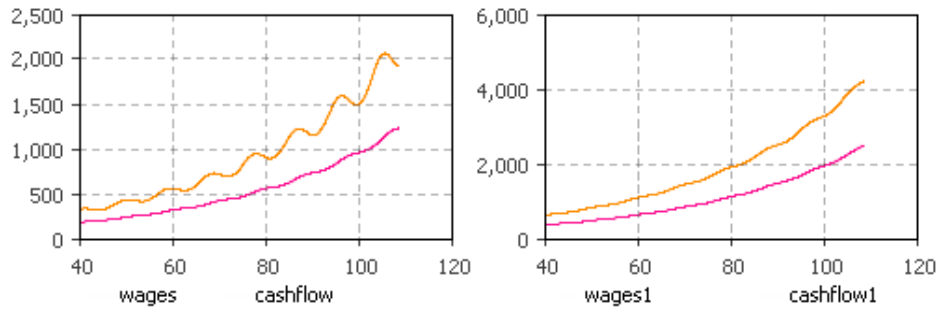


Abbildung 9: Industriezyklen bei Löhnen und Cashflow für Produktionsgüter- (ohne Index) und Konsumgüterindustrie (Index 1)

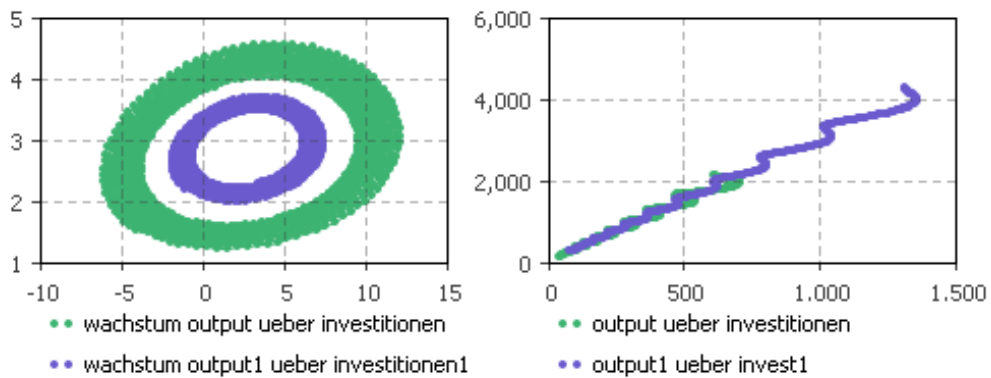


Abbildung 10: Phasendiagramme der Industriezyklen - Wachstum bzw. absolute Werte von Output und Investitionen in der Produktionsmittel- (ohne Index) und Konsumgüterindustrie (Index 1)

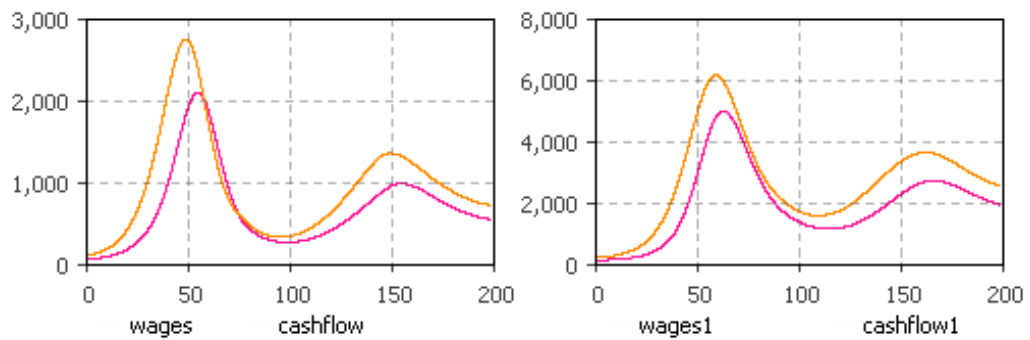


Abbildung 11: Lange Wellen bei Löhnen und Cashflow für Produktionsgüter- (ohne Index) und Konsumgüterindustrie (Index 1)

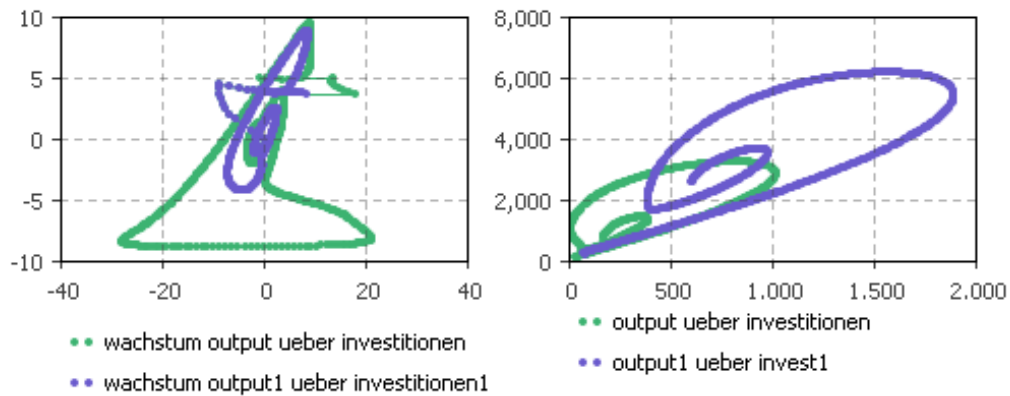


Abbildung 12: Lange Wellen: Phasendiagramme -  
Wachstum bzw. absolute Werte von Output und Investitionen in der  
Produktionsmittel- und Konsumgüterindustrie (Index 1)

Die gegenwärtige Krise ist mit einem mathematischen Modell des obigen Typs nach den Erklärungsmustern der marxistischen Klassiker nicht beschreibbar. Dazu müssten auch die Wertpapiermärkte aller Art, die Dynamik der Bildung sowie des Platzens von Blasen, die internationalen Verflechtungen über Kapitalflüsse, die Handels- und Zahlungsbilanzen, der Staat, seine Verschuldung, seine finanzpolitischen und die Wirtschaft stimulierenden Maßnahmen Berücksichtigung finden .

## 6. Schlussbemerkung

Der vorliegende Beitrag illustriert, dass die marxsche wissenschaftliche Methode auch heute noch zu einem vertieften Verständnis von volkswirtschaftlichen Zusammenhängen anregen kann. Die Rekonstruktion der Ökonomie als logisch-strukturelles Schichtenmodell ermöglicht ein Forschungsprogramm, das spezifische mathematische Analysen auf den einzelnen Ebenen erlaubt. In diesem Rahmen ist eine konsistente Formulierung der Rolle von Dienstleistungen ebenso möglich wie die empirische Bewertung von einfacher und komplizierter Arbeit. Die überraschend hohe Korrelation von Produktionspreisen im marxschen Sinn mit den empirischen Brutto-Produktionswerten belegt die Vitalität der Arbeitswerttheorie, aber auch, dass noch höhere Korrelationen nur durch ihre Ausdehnung auf das komplexe Konstrukt moderner Volkswirtschaften erreicht werden kann.

## Literatur

Bauer, Otto (1956): Einführung in die Volkswirtschaftslehre. Wien.

Busch, Ulrich (2012): Geldkapital, Finanzkapital und Finanzindustrie, in: Berliner Debatte Initial 2. S. 104-117.

Farjoun, Emmanuel, und Machover, Moshé (1983): Laws of Chaos: a probabilistic approach to political economy. London.

Fleissner, P., W. Böhme, H.-U. Brautzsch, J. Höhne, J. Siassi und K. Stark (1993): Input-Output-Analyse - Eine Einführung in Theorie und Anwendungen, Wien.

- Fleissner, Peter (2008): Marx begegnet Leontief - Neuere Gesichtspunkte der Arbeitswertlehre, in: *Wirtschaft und Gesellschaft*, 34. Jg., Heft 3, S. 361-396.
- Fleissner, Peter (2012a): The Marxian Transformation Problem Revisited, in: Heinz Dieterich (Coordinator): *Analytical Principles for the Transition Model to 21st Century Participatory Democracy*, Proceedings of the World Advanced Research Project (WARP): State, market and human development in the 21st Century, Goettingen, S. 152-165.
- Fleissner, Peter (2012b): Opportunities of Change: An Economist's Perspective, in: *IRIE*, 18. Jg., Heft 12, S. 175-186. <http://www.i-r-i-e.net/inhalt/018/Fleissner.pdf>
- Freeman, Alan (1966): Price, value and profit - a continuous, general, treatment in: Freeman, Alan and Carchedi, Guglielmo (Eds.): *Marx and non-equilibrium economics*. Edward Elgar, Cheltenham/Brookfield.
- Hilferding, Rudolf (1910/1955): *Das Finanzkapital*. Berlin.
- Kliman, Andrew (2007): *Reclaiming Marx's „Capital“. A Refutation of the Myth of Inconsistency*. Lexington.
- Lenin, W.I. (1917/1974): *Staat und Revolution*, in: *Lenin Werke* 25, S. 393-507.
- Leontief Wassily (1956/1986): *Input-Output Economics*. Zweite Auflage. New York.
- Leontief, Wassily, Factor proportions and the structure of American trade: further theoretical and empirical analysis, in: *Review of Economics and Statistics* 38/4 (1956), Reprint in: Leontief, Wassily, *Input-Output Economics*, 2d ed. (New York 1986) 94-128.
- Marx, Karl (1894/1979): *Das Kapital*. 3. Band, in: *Marx-Engels-Werke*, Band 25, Berlin.
- Marx, Karl (1974): *Grundrisse der Kritik der politischen Ökonomie (Rohentwurf) 1857-1858*, Berlin.
- Morishima, Michio (1973): *Marx's Economics – A Dual Theory of Value and Growth*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Polanyi, Karl (1944/1957): *The Great Transformation*, Beacon Hill/Boston.
- Samuelson, Paul A. (1974): Zum Verständnis des Marxschen Begriffs ‚Ausbeutung‘: Ein Überblick über die sogenannte Transformation von Werten in Produktionspreise, in: Nutzinger, Hans G. und Elmar Wolfstetter (Hrsg.): *Die Marxsche Theorie und ihre Kritik I*, Gießen, S. 237-295.
- Schlegel, Michael und Christian Szolarz (2008): *Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung mit Input-Output-Tabellen unter Berücksichtigung der Kompliziertheit der Arbeit*, Bakkalaureatsarbeit, Wien.  
[http://peter.fleissner.org/Transform/Arbeitswertdiskussion/Schlegel\\_Szolarz\\_final.pdf](http://peter.fleissner.org/Transform/Arbeitswertdiskussion/Schlegel_Szolarz_final.pdf)

Smith, Adam (1904): *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*. Methuen and Co., Ltd., ed. Edwin Cannan, London. Fifth edition. Volume I, Chapter IV. <http://www.econlib.org/LIBRARY/Smith/smWN.html>.