

## Produktivität, Kompliziertheitsgrad und Intensität der Arbeit

Georg Quaas

H.-G. Gräbe teilt mit mir die Auffassung, dass zwischen dem Wert einer Ware und der gesellschaftlich notwendigen Arbeitszeit für ihre Produktion die folgende Beziehung besteht (Quaas 1984):

$$W(a) = u(A) \cdot t(A), \text{ wobei } a = a(A) \text{ ist.} \quad (1)$$

Dabei bedeuten:

$a$ : eine quantitativ bestimmte Warenmenge, zum Beispiel: „5 Tonnen Eisen“

$A$ : der Arbeitsprozess, in dem  $a$  hergestellt wird

$a = a(A)$ :  $a$  ist eine Funktion von  $A$

$W(a)$ : der Wert der Warenmenge  $a$

$u(A)$ : siehe unten!

$t(A)$ : die gesellschaftlich notwendige Arbeitszeit, um  $a$  herzustellen.

Bitte zu beachten, dass ich in diesem Text die Operationalisierung des Begriffes „gesellschaftlich notwendige Arbeitszeit“ ausklammere, da das ein anderes Thema ist.

Ich habe die ökonomische Bedeutung des Proportionalitätsfaktors  $u(A)$  in der obigen Publikation (und seitdem immer wieder) als *Kompliziertheitsgrad der Arbeit* angegeben. Gräbe (2016: 9) hält diese Interpretation für eine „Missinterpretation“. Handfeste Gründe für dieses Urteil habe ich nicht gefunden, zumal ich seine Alternative im Rahmen meiner Modellierung ohne großen Aufwand berücksichtigen könnte, das aber zurzeit für verfrüht halte (Begründung siehe unten). Hier noch einmal ausführlich meine messtheoretische und kontextuelle Begründung, die allein einer adäquaten Interpretation der ökonomischen Theorie von Karl Marx verpflichtet ist und keine anderen Ansprüche befriedigen soll. Eine kurze Zurückweisung der Angriffe erfolgt am Ende, da die Gültigkeit meiner Interpretation nicht von dieser Zurückweisung abhängt, sondern von der Einbettung in den dogmenhistorischen Text. M.a.W.: Effektive Widerlegungsversuche müssten einen Keil zwischen meiner Interpretation und dem Originaltext treiben.

1. Wert und Arbeitszeit sind zwei verschiedene Größen, andernfalls hätte es keinen Sinn, sie zueinander in Beziehung zu setzen. Der Wert ist eine Eigenschaft, die Marx der Ware zuordnet, dagegen ist die gesellschaftlich notwendige Arbeitszeit ein Merkmal des zugrundeliegenden Arbeitsprozesses. (Eine Konsequenz davon ist, dass die Wertrechnung keine Arbeitszeitrechnung ist. Aber das nur nebenbei.)

2. Die gesellschaftlich notwendige Arbeitszeit kann in Stunden, Tagen, Monaten oder Jahren, kurz: in einer Zeiteinheit gemessen werden. Der Wert ist ein spezifisch werttheoretisches Objekt, für das es bislang keine allgemein anerkannte Maßeinheit gibt. Deshalb wird diese Quantität einfach in „Werteinheiten“ (WE) angegeben.

3. Der Faktor  $u(A)$  in obiger Formel hat primär die Funktion, Arbeitszeitangaben in Wertangaben umzuwandeln. Seine Dimension lautet „Werteinheiten je Arbeitszeiteinheit“.

4. Damit ist klar, dass  $u(A)$  eine Art Intensitätsgröße ist. Mögliche Interpretationen im Kontext des „Kapital“ wären: Produktivität, Intensität oder Kompliziertheitsgrad der Arbeit.

5. Aus dem funktionalen Zusammenhang (1) ergibt sich, dass  $u(A)$  determiniert, wie viel Wert in einer Zeiteinheit produziert wird. Das macht nur Sinn, wenn pro Zeiteinheit in Abhängigkeit von der Art des zugrundeliegenden Arbeitsprozesses unterschiedlich große Werte geschaffen werden können. Dazu Marx:

„Kompliziertere Arbeit gilt nur als potenzierte oder vielmehr multiplizierte [! G.Q.] einfache Arbeit, so dass ein kleineres Quantum komplizierter Arbeit gleich einem größeren Quantum einfacher Arbeit.“ (K I: 59)

Vom mathematischen Standpunkt ist eine „Potenz“ etwas ganz anderes als eine „Multiplikation“. Marx unterscheidet nicht scharf genug. Hier gibt es einen Interpretationsspielraum. Methodisch beginnt man mit der einfachsten Interpretations-Variante und schaut, wie weit man mit diesem Modell kommt. Die einfachste Variante ist die Modellierung durch lineare Gleichungen wie in (1). Diese Art der Verallgemeinerung habe ich „Zelenýs Generalhypothese“ genannt. Auf dieser allgemeinen methodologischen Grundlage ist es möglich, die wichtigsten quantitativen Gesetze der Arbeitswerttheorie widerspruchsfrei zu modellieren.

Wer meint, dass es sich um eine Potenz handelt, möge sich bitte Peter Rubens Formulierung der Werttheorie ansehen. Die Leistungsfähigkeit jenes „Modells“ reicht nicht einmal aus, um Marx' Text zu erklären, geschweige denn die ökonomische Realität.

6. Weitere Aussagen betonen die Relativität der Charakteristik einer Arbeit als „einfach“:

„Die einfache Durchschnittsarbeit selbst wechselt zwar in verschiedenen Ländern und Kulturepochen ihren Charakter, ist aber in einer vorhandenen Gesellschaft gegeben.“ (K I: 59)

Die folgende Stelle relativiert die Größe von  $u(A)$  auf die Geschäftszweige:

„Dies Verhältnis wäre natürlich in einem System der freien Konkurrenz dasselbe in allen Geschäftszweigen, wenn die Arbeit überall einfache Arbeit wäre, also die notwendige Arbeit dieselbe. (Dasselbe Quantum vergegenständlichter Arbeit darstellte.)“ (Marx 1857-1858: 246)  
Das ist aber nicht der Fall. Deshalb braucht man  $u(A)$ .

Marx betont die Gemeinsamkeit der Wertschöpfung, nicht, wie Gräbe (2017: 8), die Verschiedenheit bei unterschiedlichen „Arbeiterfraktionen“. Der Faktor  $u$  hat die Funktion, die Unterschiedlichkeit der Arbeiten zu berücksichtigen und auf den gemeinsamen Fakt der Wertschöpfung zu reduzieren:

„Dass diese Reduktion beständig vorgeht, zeigt die Erfahrung. Eine Ware mag das Produkt der kompliziertesten Arbeit sein, ihr Wert setzt sie dem Produkt einfacher Arbeit gleich und stellt daher selbst nur ein bestimmtes Quantum einfacher Arbeit dar.“ (K I: 59)

Auch ohne jede Matrizenrechnung werden mit diesem einfachen Ansatz „technologische Konstellationen unmittelbar miteinander vergleichbar“ gemacht (im Unterschied dazu Gräbe 2017: 8). Eine einfache Modellierung desselben Sachverhaltes ist gegenüber einer komplexeren Modellierung leistungsfähiger.

7. Gesetzt, wir fänden eine Möglichkeit, in einer Gesellschaft die jeweils als „einfach“ geltende Arbeit herauszufinden. Dann können wir sie mit dem Arbeitsprozess  $A$  identifizieren und mit einem anderen Arbeitsprozess  $B$  vergleichen.  $u(A)$  wäre unter diesen Voraussetzungen der Faktor für einfache Durchschnittsarbeit und  $u(B)$  der für kompliziertere Arbeit. Damit können wir folgenden Text modellieren:

„Aber wie mit der komplizierten Arbeit, die sich über das Durchschnittsniveau erhebt als Arbeit von höherer Lebendigkeit, größerem spezifischen Gewicht? Diese Art Arbeit löst sich auf in zusammengesetzte einfache Arbeit, einfache Arbeit auf höherer Potenz, so dass z.B. ein komplizierter Arbeitstag gleich drei einfachen Arbeitstagen.“ (Marx 1859: 19)

Wir nehmen also an, dass die kompliziertere Arbeit ein dreimal größeres spezifisches Gewicht hat, dass also gilt:

$$u(B) = 3 \cdot u(A).$$

Damit ergibt sich aus dem Teilmodell (1), dass unter dem Gesichtspunkt der Produktion von Werten gesehen ein komplizierter Arbeitstag gleich drei einfachen Arbeitstagen sein kann:

$$u(A) \cdot t(A) = u(B) \cdot t(B) = 3 \cdot u(A) \cdot t(B) \Rightarrow t(A) = 3 \cdot t(B).$$

Im Arbeitsprozess  $A$  muss demnach dreimal so lange wie in  $B$  gearbeitet werden, um das gleiche Wertprodukt zu erzeugen.

8. Der nächste Satz nach dem obigen Zitat lautet: „Die Gesetze, die diese Reduktion regeln, gehören noch nicht hierher. Dass die Reduktion aber stattfindet, ist klar: denn als Tauschwert ist das Produkt der kompliziertesten Arbeit in bestimmter Proportion [! G.Q.] Äquivalent für das Produkt der einfachen Durchschnittsarbeit, also gleichgesetzt einem bestimmten Quantum dieser einfachen Arbeit.“ (Marx 1859: 19)

Dem kann man zweierlei entnehmen:

(i) Marx geht es bei der Erwähnung der komplizierten Arbeit darum, dass die Kompliziertheit wegen der unterschiedlichen Effekte auf das Wertprodukt berücksichtigt werden muss. Eine weitergehende Erklärung will er an dieser Stelle nicht liefern.

(ii) Die Kompliziertheit determiniert die „Proportion“, mit der in einer Zeiteinheit Wert vergegenständlicht wird. Das favorisiert den multiplikativen Zusammenhang. Eben das leistet der Proportionalitätsfaktor  $u$ .

9. Auch wenn wir nicht wüssten, wie man die in einer Gesellschaft jeweils als „einfach“ geltende Arbeit herausfindet, erlaubt es der Proportionalitätsfaktor  $u$ , die von Arbeitsprozess zu Arbeitsprozess unterschiedliche Intensität der Wertbildung je gesellschaftlich notwendiger Arbeitszeit darzustellen. Deshalb habe ich ihn als „Kompliziertheitsgrad“ interpretiert.

10. Um Verwechslungen mit anderen von Marx verwendeten Intensitätsgrößen zu vermeiden, müssen weitere Zusammenhänge diskutiert werden. Da wäre zunächst die Produktivkraft der Arbeit, die von mir kurz auch als Produktivität bezeichnet wird. Die Produktivkraft der Arbeit ist ein Merkmal des Arbeitsprozesses  $A$  und wird deshalb wie folgt symbolisiert:  $\pi(A)$ . Sie vermittelt bei Marx den Zusammenhang zwischen der Warenmenge  $a$  und der gesellschaftlich notwendigen Arbeitszeit  $t(A)$  nach folgender Formel:

$$a(A) = \pi(A) \cdot t(A) \quad (2)$$

Gleichung (2) reflektiert nicht nur den trivialen Zusammenhang, dass das Produkt umso größer ist, je länger gearbeitet wird, sondern auch folgenden wichtigen Zusammenhang: „Die nützliche Arbeit wird ... reichere oder dürftigere Produktenquelle im direkten Verhältnis zum Steigen oder Fallen ihrer Produktivkraft.“ (Marx 1890: 60)

Ein Vergleich mit (1) zeigt, dass der Wert  $W$  der Warenmenge  $a$  von Veränderungen der Produktivität unmittelbar nicht betroffen ist. Dazu sagt Marx, dass „ein Wechsel der Produktivkraft die im Wert dargestellte Arbeit an und für sich gar nicht“ trifft. „Dieselbe Arbeit ergibt daher in denselben Zeiträumen stets dieselbe Wertgröße, wie immer die Produktivkraft wechsle.“ (Marx 1890: 60f.)

11. Die Produktivkraft der Arbeit hat jedoch indirekt einen Einfluss auf den Wert einer einzelnen Ware  $a_0$  (Wareneinheit). Der Wert einer einzelnen Ware  $W(a_0)$  ergibt sich, indem wir die Gleichung (1) durch die Gleichung (2) teilen. Hier das Ergebnis:

$$W(a_0) = \frac{u(A) \cdot a_0}{\pi(A)}. \quad (3)$$

Nochmals Marx: „Die Wertgröße einer Ware wechselt ... umgekehrt wie die Produktivkraft der sich in ihr verwirklichenden Arbeit.“ (Marx 1890: 55)<sup>1</sup>

12. Schließlich könnte der Faktor  $u$  noch mit einer weiteren Intensitätsgröße verwechselt werden, die ich in Anlehnung an Marx *Intensität der Arbeit* getauft habe. Diese Größe ist ein Maß für die Abweichungen eines individuellen Arbeitsprozesses  $A_j$  vom gesellschaftlichen Durchschnitt. Sie wird mit Hilfe der Produktivität des individuellen Arbeitsprozesses  $\pi(A_j)$  und der durchschnittlichen Produktivität  $\pi(A)$  definiert, die sich auf alle  $q$  Arbeitsprozesse bezieht, die das gleiche Produkt herstellen:

---

<sup>1</sup> Ohne exakte Formulierung könnte man leicht auf die Idee kommen, dass sich die beiden zuletzt zitierten Aussagen widersprechen.

$$i(A_j) = \frac{\pi(A_j)}{\pi(A)}, \text{ für } j = 1, \dots, q \quad (4)$$

Der Variabilitätsbereich der Größe  $i(A_j)$  ist das Intervall  $(0, \infty)$ . Dabei ist  $i(A_j) = 1$ , wenn die individuelle Produktivkraft des Produktionsprozesses  $A_j$  dem gesellschaftlichen Durchschnitt entspricht.

Ist  $i(A_j)$  gegeben, so erhält man für das Wert- und das Gebrauchswertprodukt eines beliebigen individuellen Arbeitsprozesses  $A_j$  folgende Gleichungen:

$$a_j = \pi(A) i(A_j) t(A_j), \quad (5)$$

$$W(a_j) = u(A) i(A_j) t(A_j). \quad (6)$$

Hier die Überprüfung dieser formalen Hypothesen am Text:

(i) Aus Gleichung (5) folgt: Bei größerer Intensität  $i(A_j)$  werden in der gleichen Arbeitszeit mehr Gebrauchswerte hergestellt als bei geringerer. – Nach Marx (1890: 547) gilt: „Der intensivere Arbeitstag verkörpert sich ... in mehr Produkten als der minder intensive von gleicher Stundenzahl.“ Dies unterscheidet die Arbeitsintensität vom Kompliziertheitsgrad der Arbeit, die sich nicht auf die Warenmenge auswirkt (siehe 5).

(ii) Bei größerer Intensität der Arbeit sinkt der Wert der Ware  $a_0$  nicht wie im Fall einer Erhöhung der Produktivkraft (vgl. Punkt 11), sondern bleibt konstant. Der Wert der Ware  $a_0$  hängt nach (3) nämlich gar nicht von  $i(A_j)$  ab. (Teilen von (6) durch (5) führt auf dieselbe Formel.) – Bei Marx wird dieser Zusammenhang im Anschluss an das obige Zitat so beschrieben: „Der intensivere Arbeitstag verkörpert sich ... in mehr Produkten als der minder intensive von gleicher Stundenzahl. Mit erhöhter Produktivkraft liefert zwar auch derselbe Arbeitstag mehr Produkte. Aber im letzteren Fall sinkt der Wert des einzelnen Produkts..., im ersteren Fall bleibt er unverändert...“ (Marx 1890: 547)

(iii) Nach Gleichung (6) wird in der gleichen Arbeitszeit bei größerer Intensität ein größerer Wert produziert. In Marx' Worten: „Bei gleichbleibender Stundenzahl verkörpert sich ... der intensivere Arbeitstag in höherem Wertprodukt...“ (Marx 1890: 547) Dies unterscheidet die Intensität von der Produktivkraft der Arbeit, deren Steigerung zwar eine größere Warenmenge ergibt, aber keinen größeren Wert produziert.

(iv) Obwohl die Größe  $i(A_j)$  keineswegs nur von der tatsächlichen Arbeitsintensität im Sinne der subjektiven Verausgabung von Arbeitskraft und dem damit verbundenen höheren humanen Verschleiß abhängt, sondern auch von den objektiven Faktoren, die die individuelle Produktivkraft bestimmen (Marx 1890: 210),<sup>2</sup> bezeichnen wir sie in Anlehnung an Karl Marx als (quantitativen Ausdruck der) *Arbeitsintensität*. Dies ist neben der Arbeitszeit

---

<sup>2</sup> An dieser Stelle macht Marx deutlich, in welchem Maße die individuelle Produktivität von den Arbeitsbedingungen abhängt, für die der Kapitalist verantwortlich ist. Außerdem kann man dem Text entnehmen, dass die gesellschaftlich notwendige Arbeitszeit auch durch „das herrschende Durchschnittsmaß von Geschick, Fertigkeit und Raschheit“ der Arbeitskraft bestimmt ist.

offensichtlich ein weiteres Maß für die verausgabte Arbeitsmenge und dem dabei erzeugten Wertprodukt. Die Marx'sche Definition dieses Begriffes hat zur Folge, dass eine überdurchschnittliche individuelle Produktivkraft als überdurchschnittliche Arbeitsintensität erscheint. Das ist im „Kapital“ klar ausgesprochen worden, und zwar beim Vergleich der (durchschnittlichen) Produktivitäten nationaler Volkswirtschaften auf internationaler Ebene.<sup>3</sup> Das dabei entstehende überdurchschnittlich große Wertprodukt wird unter den Bedingungen kapitalistischer Warenproduktion als Extramehrwert angeeignet (Marx 1890: 335ff.).

Damit erweisen sich die Unterscheidungen in mehr oder weniger komplizierte, produktive und intensive Arbeit, die man in K I findet, als verbale Formulierungen von drei Proportionalitätsfaktoren, die den Zusammenhang zwischen Arbeitszeit auf der einen Seite und Wertprodukt, Warenmenge und beiden Größen auf der anderen Seite darstellen.

### 13. Die Determinante des Kompliziertheitsgrades

Mit den Punkten 1-12 ist der Faktor  $u$  eindeutig und damit unmissverständlich als Maß für die Kompliziertheit der wertschaffenden Arbeit identifiziert worden, die sich klar von den anderen Intensitätsgrößen unterscheidet. Im Rahmen der ökonomischen Theorie von Marx gibt es keine Möglichkeit, diesen Faktor anders zu deuten. Mit Hilfe der modernen Input-Output-Tabellen lassen sich für jede Branche das Wertprodukt und die dafür aufgewendete Arbeitszeit entnehmen. Deshalb ist der Kompliziertheitsgrad auch eine empirisch beobachtbare Größe. Wissenschaftstheoretisch noch etwas interessanter ist die Frage, ob Marx weitere Theorien aufgestellt hat, die den Kompliziertheitsgrad benutzen und die empirisch testbar sind. Eine solche Theorie (Hypothese) wird unter dem Aspekt, wodurch die unterschiedlichen Kompliziertheitsgrade determiniert sein könnten, aufgestellt.

Marx nimmt an, dass sich die Kompliziertheitsgrade der Arbeit  $u(A)$  proportional zum Durchschnitt der Werte der im Arbeitsprozess  $A$  wirkenden Arbeitskräfte verhalten:

„Die Arbeit, die als höhere, kompliziertere Arbeit gegenüber der gesellschaftlichen Durchschnittsarbeit gilt, ist die Äußerung einer Arbeitskraft, worin höhere Bildungskosten eingehen, deren Produktion mehr Arbeitszeit kostet und die daher einen höheren Wert hat als die einfache Arbeitskraft. Ist der Wert dieser Kraft höher, so äußert sie sich daher auch in höherer Arbeit und vergegenständlicht sich daher, in denselben Zeiträumen, in verhältnismäßig höheren Werten.“ (Marx 1890: 211)

Dieser Gedanke ist meines Wissens nach zuerst von dem ostdeutschen Werttheoretiker Johannes Rudolph (1961: 1674ff.) aufgegriffen und mathematisch formuliert worden. Dabei stieß er jedoch auf ein quadratisches Gleichungssystem, das ihm nicht erlaubte, zu einer plausiblen Lösung des Problems der Wertgrößenbestimmung zu gelangen. Im Rahmen des vorliegenden Modells (Quaas 2016) lässt sich jene Textstelle durch folgenden linearen Ansatz umsetzen:

$$u(A) = \gamma W' . \quad (7)$$

---

<sup>3</sup> „Noch mehr aber wird das Wertgesetz in seiner internationalen Anwendung dadurch modifiziert, dass auf dem Weltmarkt die produktivere nationale Arbeit ebenfalls als intensivere zählt...“ (Marx 1890: 584)

Dabei ist  $W'$  der durchschnittliche Wert der Arbeitskräfte im Arbeitsprozess  $A$ .

## 14. Tangierende, abgeleitete und Schein-Probleme

### 14.1 Tangierende Probleme

Mit der Messbarkeit ist das Problem der Berücksichtigung unterschiedlich komplizierter Arbeiten gelöst. Mit Hilfe von (7) ist eine testbare Hypothese aufgestellt worden. Mit der Messbarkeit ist auch das Problem der „Reduktion“ auf einfache Arbeit gelöst: Der Arbeitsprozess mit dem geringsten Kompliziertheitsgrad wird als „einfache Arbeit“ der gegebenen Gesellschaft definiert. Aber eine solche Reduktion und die Beschränkung der Argumentation auf einfache Arbeit ist im mathematischen Modell (1) überflüssig geworden, da die Unterschiede zwischen verschiedenen komplizierten Arbeiten durch den Proportionalitätsfaktor  $u$  abgebildet werden.

### 14.2 Der Hintergrund zu Gräbes Kritik

Das von Gräbe aufgeworfene Problem besteht darin, dass reale Arbeitsprozesse eine Kombination von Arbeiten verschiedener Berufsgruppen darstellen, denen man ihren spezifischen Kompliziertheitsgrad der Arbeit zuordnen könnte. Der gesamte Arbeitsprozess hätte dann einen Kompliziertheitsgrad, der sich als gewichtete Summe der berufsgruppenspezifischen Kompliziertheitsgrade ergibt. Die mannigfaltigen Kompliziertheitsgrade müssten dann mit Hilfe der Hypothese (7) aus einer entsprechenden Haushaltstheorie abgeleitet werden.

Dieser Bezug macht deutlich, dass Gräbes Problem so komplex ist, dass neben dem Teilmodell (1) noch andere Teile der Werttheorie herangezogen werden müssten, die aber die Interpretation von  $u$  als Kompliziertheitsgrad nicht negieren, sondern voraussetzen und präzisieren. Angesichts des gegenwärtigen Standes der Statistik halte ich den Test der Hypothese (7) für möglich. Die Berücksichtigung von Berufsgruppen ist eher ein Zukunftsprojekt, das nur dann Bedeutung hätte, wenn die Lücke zwischen Werttheorie und Empirie jemals geschlossen würde.

### 14.3 Zurückweisung von unberechtigten Unterstellungen

Die von Gräbe (2017: 8/9) vorgenommene Unterscheidung zwischen Wert- und Produktionslogik ist in Bezug auf die Arbeitswerttheorie irrelevant, da dieser Theorie entsprechend Werte in der Produktion geschaffen werden. Marx war die Matrizenrechnung fremd, er nimmt deshalb auch keinen Vektor an, um unterschiedlich komplizierte Arbeiten zu erfassen. Er spricht von „Potenzen“, „Multiplizieren“, „Proportionen“ – das lässt sich alles mit einem einfachen, linearen Modell erfassen.

Die Formel bei Gräbe (2017: 10, oben) wird mathematisch falsch interpretiert, da  $\pi(\bar{A})$  keine Matrix ist. Es besteht keinerlei Grund, wie mir unterstellt, die Summierung auf Produktionsprozesse zu beschränken, die annähernd eine durchschnittliche Produktivität

haben. Ganz im Gegenteil! Es müssen alle einbezogen werden, die das gleiche Produkt herstellen. Da die Unterstellung abwegig ist, läuft auch die Kritik ins Leere.

Die Interpretation der ökonomischen Theorie von Marx mit Hilfe von Normgrößen (Gräbe 2017: 10, Mitte) ist abzulehnen, da damit die Theorie unnötiger Weise mit normativen Aspekten aufgeladen wird und Kritikern wie Werner Becker zugearbeitet wird.

Die werttheoretische Bestimmung der Wertgröße anhand von Durchschnittszahlen einer Branche hat nichts mit einer Wertschätzung oder inneren Wertrechnung eines Unternehmers zu tun (Gräbe 2017: 11). Überhaupt fragt man sich, warum Gräbe selbst bei den einfachsten Verhältnissen stets einen entwickelten Kapitalismus unterstellt. Das entspricht nicht dem Anspruch der Werttheorie, alle marktwirtschaftlich organisierten Produktionssysteme erklären zu können.

Bei der Darstellung der Wertbildung eines kapitalistischen Produktionsprozesses wird der Kompliziertheitsgrad eine komplexe Größe, die zusätzlich die Wertübertragung (das konstante Kapital) und alle damit in Zusammenhang stehenden Parameter berücksichtigt (Quaas 2016: 177, 6.27).

Den Gesamtarbeiter und die Proportionen der verschiedenen Branchen (Gräbe 2017: 11) berücksichtigt Marx in seiner Preistheorie (K I: 121 f.). Es führt zu mannigfaltigen logischen Widersprüchen zwischen Modell und Text, wenn man die mit dem Wertbegriff verbundene Durchschnittsbildung auf alle Branchen erstreckt. Ich kann nur jedem, der das so sieht, raten: So tu es doch! Er wird schon sehen, wie weit er mit einem solchen Modell kommt! (Maximal bis zu Heinrichs Wissenschaft vom Wert. Mit Marx hat das nur noch ideologisch etwas zu tun, aber nicht mit seiner Theorie.)

Die Frage, ob ein Unternehmer arbeitet (Gräbe 2017: 12), beantworte ich nicht mit einem klaren Nein. Gräbe hätte bei Quaas (2016: 236) lesen können: „Erweitert man die Betrachtung durch Einbeziehung der selbständig Beschäftigten, so...“ Die darauf aufbauende Kritik läuft wieder einmal ins Leere.

#### 14.4 Weitergehend Fragen

Tangierende Probleme, die unter anderen Überschriften besprochen werden müssen, sind: die Definition der gesellschaftlich notwendigen Arbeitszeit und in diesem Zusammenhang auch das Scheinproblem „Je fauler der Arbeiter, umso wertvoller sein Produkt“, mit dem man glaubt, die Werttheorie aufgrund der Beziehung (1) aushebeln zu können. Ferner scheinen sich die bisherigen Aussagen im Zirkel zu bewegen. Nach (1) hängt der Wert einer Ware vom Kompliziertheitsgrad ab. Nach (7) hängt der Kompliziertheitsgrad vom Wert der Arbeitskräfte ab. Gräbt man etwas tiefer, findet man, dass der Wert der Arbeitskräfte vom Wert ihrer Lebensmittel bestimmt ist. Somit ist der Kreis geschlossen, ein Kreis, der der Zirkularität einer Volkswirtschaft entspricht und mit den Mitteln der Matrizenrechnung adäquat erfasst werden kann. Dabei können alle Hypothesen, die Marx ökonomische Theorie implizit und explizit aufstellt, auf ihre empirische Stichhaltigkeit geprüft werden.



#### 14.5 Nicht behandelte Fragen

Dass Gräbes Wertrechnung zu anderen Ergebnissen führt als ein an Marx orientiertes Modell, verwundert nicht. Alle anderen Modelle auf meinem Computer kommen übrigens auch zu anderen Ergebnissen. In meinem Buch geht es aber nicht um die Frage, ob es bessere (realistischere) Modelle gibt, sondern wie die Theorie von Marx mathematisch dargestellt werden kann – kohärent und umfassend. Da im letzten Abschnitt der Kritik lediglich zwei alternative Berechnungen gegenübergestellt werden, ohne eine Konfrontation mit dem Originaltext auch nur zu versuchen, sind diese Ausführungen ohne Relevanz für mein Modell.

#### Verweise

Gräbe, Hans-Gert (2016): Arbeitswerttheorie und Maschinenfragment. Unveröffentlichtes Manuskript.

Marx, Karl (1857-1858): Grundrisse der Kritik der Politischen Ökonomie. Berlin 1974.

Marx, Karl (1859): Zur Kritik der Politischen Ökonomie. In: MEW Bd. 13. Berlin 1975.

Marx, Karl (1890): Das Kapital. Erster Band, vierte Auflage, in: MEW Bd. 23. Berlin 1986.

Quaas, Georg (1984): Eine mathematische Darstellung der marxistischen Werttheorie. In: Wissenschaftliche Zeitschrift der Karl-Marx-Universität Leipzig. Gesellschafts- u. sprachwissenschaftliche Reihe. 1984. Heft 2. S. 228-241.

Quaas, Georg (2016): Die ökonomische Theorie von Karl Marx. Marburg.

Rudolph, Johannes (1961): Die Berechnung der Wertgröße der Produkte und der Abweichung der Effektivpreise von der Wertgröße, in: Wirtschaftswissenschaft. Berlin, H. 11, S. 1674-1691.