

Arbeitswerttheorie und Maschinenfragment.

Anmerkungen zu Georg Quaas: Die ökonomische Theorie von Karl Marx.

Hans-Gert Gräbe, Leipzig

Version vom 28. Dezember 2017

Georg Quaas hat in (Quaas 2016) die Marxsche Arbeitswerttheorie im Umfang der ersten beiden Bände des „Kapital“ in einer modernen Sprache rekonstruiert und dabei auch die Frage einer konsistenten mathematischen Modellierung nicht ausgeklammert. Als guter Kenner des Marxschen Gesamtwerks setzt er damit einen Referenzpunkt, an dem sich weitergehende Überlegungen orientieren können und messen lassen müssen. Natürlich geht Quaas dabei von der Marxschen Setzung aus, dass eine Arbeitswerttheorie notwendigerweise eine Arbeitszeittheorie sei und betont darüber hinaus

Arbeitswerttheoretiker behaupten [...], dass der Wert einer Ware von der (gesellschaftlich notwendigen) Arbeitszeit abhängt. Das ist der Sinn, den diese klassifizierende Bezeichnung seit William Petry hat. (Quaas 2016, S. 65)

In diesem Aufsatz wird über eine solche Setzung neu nachgedacht und der Bezug zu früheren Arbeiten des Autors hergestellt. Am Ende werden ein paar grundlegende Defizite der Marxschen Akkumulationsrechnung aufgezeigt, die sich in der Form nicht in (Quaas 2016) finden und damit wohl auch in der bisherigen Marx-Exegese übersehen worden sind.

1 Das Maschinenfragment

Im „Maschinenfragment“ (MEW 42, S. 570 ff.) – einem frühen Rohentwurf der eigenen ökonomischen Theorie – räsoniert Marx selbst über die Grenzen einer Arbeitswerttheorie auf Zeitbasis im Kontext der Entwicklung der großen Industrie. Marx entwickelt dazu die Vision einer Gesellschaft, in welcher der „gesellschaftliche Stoffwechsel“ (MEW 23, S. 37) auf eine Weise organisiert ist, dass

es nicht mehr der Arbeiter [ist], der modifizierten Naturgegenstand als Mittelglied zwischen das Objekt und sich einschiebt; sondern den Naturprozess, den er in einen industriellen umwandelt, er als Mittel zwischen sich und die unorganische Natur [schiebt], deren er sich bemeistert. (MEW 42, S. 592)

Weiter stellt Marx dar, dass die Entwicklung der Produktivkräfte unter kapitalistischen Bedingungen *notwendig* auf eine solche Weise der Organisation des gesellschaftlichen Stoffwechsels zusteuert.

In den Produktionsprozess des Kapitals aufgenommen, durchläuft das Arbeitsmittel aber verschiedene Metamorphosen, deren letzte die *Maschine* ist oder vielmehr ein *automatisches System der Maschinerie* (System der Maschinerie; das *automatische* ist nur die vollendetste adäquateste Form derselben und verwandelt die Maschinerie erst in ein System), in Bewegung gesetzt durch einen Automaten, bewegende Kraft, die sich selbst bewegt; dieser Automat bestehend aus zahlreichen mechanischen und intellektuellen Organen, sodass die Arbeiter selbst nur als bewusste Glieder desselben bestimmt sind. (MEW 42, S. 584)

Die grundlegende Frage, die seither Interpreten dieser¹ Überlegung bewegt, ist die nach den daraus abzuleitenden Konsequenzen für die Bedingungen der Verfasstheit einer solchen Gesellschaft. Ist sie als modifizierte² kapitalistisch verfasste Gesellschaft denkbar oder erfordert die ungeheure Integration aller Aspekte dieses „gesellschaftlichen Stoffwechselprozesses“ eine höhere Stufe der Vergesellschaftung der Produzenten im Vergleich zu einer Gesellschaft auf der Basis „selbstständiger und voneinander unabhängiger Privatarbeiten, deren Produkte einander als Waren gegenüberreten“ (MEW 23, S. 57)?

Daraus, dass die Maschinerie die entsprechendste Form des Gebrauchswerts des capital fixe ist, folgt keineswegs, dass die Subsumtion unter das gesellschaftliche Verhältniss des Kapitals das entsprechendste und beste gesellschaftliche Produktionsverhältniss ist für die Anwendung der Maschinerie. (MEW 42, S. 587)

Für Marx ist an jener Stelle des „Maschinenfragments“ als Konsequenz klar, dass unter derart weit entwickelten Produktions- und Reproduktionsbedingungen

die auf dem Tauschwert ruhende Produktion zusammenbricht, und der unmittelbare materielle Produktionsprozess selbst die Form der Notdürftigkeit und Gegensätzlichkeit abstreift. Die freie Entwicklung der Individualitäten, und daher nicht das Reduzieren der notwendigen Arbeitszeit um Surplusarbeit zu setzen, sondern überhaupt die Reduktion der notwendigen Arbeit der Gesellschaft zu einem Minimum, der dann die künstlerische, wissenschaftliche etc. Ausbildung der Individuen durch die für sie alle freigewordene Zeit und geschaffenen Mittel entspricht. (MEW 42, S. 593)

Es ist allerdings eine sehr spezifische und enge Fassung des Begriffs „Produktionsprozess“, „neben den“ der Arbeiter „tritt, statt sein Hauptagent zu sein“ (MEW 42, ebenda), gepaart mit einem sehr spezifischen Verständnis von „unmittelbarer Arbeit“, wenn es weiter heißt:

In dieser Umwandlung ist es weder die unmittelbare Arbeit, die der Mensch selbst verrichtet, noch die Zeit, die er arbeitet, sondern die Aneignung seiner eignen allgemeinen Produktivkraft, sein Verständniss der Natur, und die Beherrschung

¹Dieser Gedanke ist weitgehend singulär und im übrigen Marxschen Werk nirgends ausgearbeitet (Goldberg/Leisewitz 2016).

²Die Bourgeoisie kann nicht existieren, ohne die Produktionsinstrumente, also die Produktionsverhältnisse, also sämtliche gesellschaftlichen Verhältnisse fortwährend zu revolutionieren. [...] Die fortwährende Umwälzung der Produktion, die ununterbrochene Erschütterung aller gesellschaftlichen Zustände, die ewige Unsicherheit und Bewegung zeichnet die Bourgeoisiepoche vor allen anderen aus. (MEW 4, S. 465)

derselben durch sein Dasein als Gesellschaftskörper – in einem Wort die Entwicklung des gesellschaftlichen Individuums, die als der große Grundpfeiler der Produktion und des Reichtums erscheint. (MEW 42, S. 593)

Nun hat sich in den seither vergangenen 150 Jahren gezeigt, dass die „die auf dem Tauschwert ruhende Produktion“ in keiner Weise zusammengebrochen ist, auch wenn „die freie Entwicklung der Individualitäten“ – die je spezifische „Aneignung seiner eignen allgemeinen Produktivkraft“ als Facharbeiter, Techniker, Ingenieur, Wissenschaftler, Manager, Politiker usw. – eine zunehmend wichtige Rolle spielt, um einen angemessenen Platz „neben dem Produktionsprozess“ einzunehmen, wobei „ein immer kleinerer Teil der Produktionszeit hinreicht für die unmittelbare Produktion“ und „ein wachsend großer auf die Produktion der Mittel der Produktion verwandt wird“. (MEW 42, S. 595)

Im Marxschen Verständnis sind diese beiden Teile – „unmittelbare“ und „mittelbare“ Produktion –, die sich überhaupt nur unter Voraussetzung einer spezifischen Granularität der Sicht so unterscheiden lassen, „verhärtet zu besonderen Existenzweisen [des Kapitals]“, zu „notwendiger Arbeit“ und „Surplusarbeit“.

Während bisher capital fixe und circulant bloß als verschiedene vorübergehende Bestimmungen des Kapitals erschienen, sind sie jetzt verhärtet zu besonderen Existenzweisen desselben, und neben dem capital fixe erscheint das capital circulant. Es sind jetzt zwei besondere Arten Kapital. So weit ein Kapital in einem bestimmten Produktionszweig betrachtet wird, erscheint es geteilt in diese zwei Portionen oder zerfällt es in bestimmter Proportion in diese zwei Arten des Kapitals.

Der Unterschied innerhalb des Produktionsprozesses, ursprünglich Arbeitsmittel und Arbeitsmaterial und endlich Arbeitsprodukt, erscheint jetzt als capital circulant (die beiden letzteren) und capital fixe. Die Unterscheidung des Kapitals nach seiner bloß stofflichen Seite ist jetzt in seine Form selbst aufgenommen und erscheint als es differenzierend. (MEW 42, S. 590)

Beide Formen – capital circulant und capital fixe – müssen allerdings vom Unternehmer *in Geldform vorgeschossen* werden, um den Produktionsprozess überhaupt in Gang zu bringen, und unterscheiden sich allein durch ihre Umschlagzeiten. Die Aufteilung hängt also von der *zeitlichen Granularität* der Betrachtung ab. Kapitalbestandteile, die in der „Produktionsperiode“ (Quaas 2016, S. 68) Δt_0 komplett (ggf. auch mehrfach) umschlagen, sind dem capital circulant zuzuschlagen, während die Kapitalbestandteile, die im Zeitraum Δt_0 nur teilweise umschlagen, einer linearen Degressionsrechnung zu unterwerfen sind³. Ein anderer Betrachtungszeitraum Δt_1 führt zu anderen quantitativen Werten der drei Summanden in der Aufteilung $p = c + v + m$ wie in (Gräbe 2014) genauer ausgeführt. Die Wertkategorie offenbart ihren fraktalen Charakter.

Dies ist keine Haarspalterei, denn eine immer komplexere Verflechtung des gesellschaftlichen (Re)-Produktionsprozesses erfordert von den ökonomischen Akteuren eine zeitlich immer weiter reichende Prognose der Effekte der eigenen ökonomischen Aktivitäten. Das ökonomische Hauptaugenmerk und damit der Kernbereich kapitalistischen Wettbewerbs verlagert sich von der „unmittelbaren“ Produktion hin zur Reproduktion der Produktionsbedingungen, zunächst

³Siehe hierzu sehr genau (Quaas 2016, Abschnitt 2.4).

der Arbeitsmittel selbst und weiter der Entfaltung des „general intellect“ (MEW 42, S. 594) als Mittel zur Herstellung der Arbeitsmittel usw.

Es gehört dazu, dass die Gesellschaft abwarten kann; einen großen Teil des schon geschaffenen Reichtums entziehen kann, sowohl dem unmittelbaren Genuss, wie der für den unmittelbaren Genuss bestimmten Produktion, um diesen Teil für *nicht unmittelbar produktive* Arbeit zu verwenden. [...] Wie die *Größe der relativen Surplusarbeit abhängt von der Produktivität der notwendigen Arbeit*, so die *Größe der auf die Produktion des capital fixe verwandten Arbeitszeit* – lebendiger, wie vergegenständlichter – von der *Produktivität der für die direkte Produktion von Produkten bestimmten Arbeitszeit*. *Surplusbevölkerung* (von diesem Standpunkt aus), wie *Surplusproduktion* ist hierfür Bedingung. D. h. das Resultat der auf die unmittelbare Produktion verwandten Zeit muss relativ zu groß sein, um es unmittelbar auf die Reproduktion des in diesen Industriezweigen verwandten Kapitals zu bedürfen. (MEW 42, S. 595)

Diese Passage zeigt sehr deutlich das eigenartige Verhältnis, welches Marx gegenüber der *Reproduktion der Produktionsbedingungen* und dem am Tropf der „unmittelbaren Produktion“ hängenden „Surplusbevölkerung“ und deren „Surplusproduktion“ einnimmt. Diese Passage ist immer wieder dahingehend interpretiert worden, dass allein die „unmittelbare Produktion“ Quelle von Wert sei und alle anderen gesellschaftlichen Bereiche auf Werttransfers angewiesen seien. In (Quaas 2016, Kap. 7) wird diese Frage am Thema „Dienstleistungen als wertbildende Arbeit“ sehr detailliert analysiert und kritisiert, dem hier nichts hinzuzufügen ist.

Ein solcher Ansatz hat sich mit Blick auf die auch heute noch immer unter kapitalistischen Bedingungen organisierte und organisierbare Großindustrie *praktisch* nicht bewährt, und es bleibt zu erörtern, ob dies ein prinzipieller Mangel *jeder* Arbeitswerttheorie ist (die in einem solchen Fall nach den Spielregeln von Science auf dem „Müllhaufen der Geschichte“ zu entsorgen wäre) oder nur ein Mangel der Marxschen Lesart in diesem Rohentwurf seiner Theorie, die stark mit den unmittelbaren Erfahrungen des *Übergangs* zu einer industriellen Produktionsweise aufgeladen ist.

Zwei wesentliche Fragen stehen dabei für mich im Mittelpunkt:

- 1) Lässt sich eine Arbeitswerttheorie auf einem anderen Fundament als dem durchschnittlich gesellschaftlich notwendigen *zeitlichen* Verbrauch „einfacher Arbeit“ errichten?

Was bedeutet es, wenn Arbeit in einem stark industrialisierten Umfeld stets konkrete „Aneignung des general intellect“ erfordert, der „dressierte Gorilla“ (falls es ihn je gab) ausgedient hat⁴ und damit Arbeit überhaupt nur noch als *komplizierte*, im Marxschen Sinne also als *multiplizierte Arbeit* in Erscheinung tritt?

Welche Theoriefpade werden verbaut, wenn diese Multiplikatoren, die ich in (Gräbe 2010) als *Arbeitswertfaktoren* bezeichnet habe, bereits in einem frühen Stadium der Theorie eliminiert werden, um sich „die Mühe der Reduktion“ (MEW 23, S. 59) zu ersparen?

Und ist nicht bereits in jenen frühen Jahren des Industriezeitalters der *Unternehmer*,

⁴Allerdings feiert diese Denkart in den heutigen Debatten um künstliche Intelligenz neue Urständ, wenn man das Verb „dressieren“ durch „programmieren“ ersetzt.

der mit schlaudem Kennerblick die für sein besonderes Geschäft [...] passenden Produktionsmittel und Arbeitskräfte auswählt (MEW 23, S. 199),

produktions-organisatorischer Repräsentant jenes „general intellect“ in der ihm „eigenen“ reproduktiven Infrastruktur, „fungiert“ damit (unter den gegebenen privatwirtschaftlichen Rahmenbedingungen) als *Bedingtheit* für die (konkrete) Verausgabung von (konkreter) „unmittelbarer Arbeit“ und muss nach den Spielregeln dieser Gesellschaft mit seiner ganzen unternehmerischen Existenz für die Angemessenheit dieser seiner Entscheidungen einstehen?

- 2) *Arbeit* also der Unternehmer oder ist die „Surplusarbeit der Masse [...] Bedingung für die [...] Nichtarbeit der Wenigen“ (MEW 42, S. 593)? Ist unternehmerisches Tätigwerden eigenständige *Quelle* von Wert oder ist es wirklich allein „Diebstahl an fremder Arbeitszeit, worauf der jetzige Reichtum beruht“ (MEW 42, S. 593)?

Welche Rolle spielt der Summand m in der Formel $p = c + v + m$ in dieser *Schrödingergleichung*⁵ der *Arbeitswerttheorie*? Ist er allein eine residuale Größe oder steht er für den *Arbeitswert*, den sich der Unternehmer als Arbeiter im eigenen Unternehmen – mit dem Anspruch auf Reproduktion der eigenen Arbeitskraft – und als fungierender Kapitalist – mit dem Anspruch der Reproduktion der in seinem Privatbesitz befindlichen produktiven Infrastruktur bzw. *überhaupt* als Kapitalist – im Zuge einer *erfolgreichen* Markttransaktion (erst damit schließt sich der Kreislauf des *capital circulant* und entsteht p) zurechnen lassen kann?

Steht also der Summand m in einer so fundamentalen Formel für einen – möglicherweise versteckteren – eigenständigen ökonomietheoretischen Aspekt mit einer eigenen Dynamik? Sind in der zentralen Formel $c + v + m$ Vergangenheit (c), Gegenwart (v) und Zukunft (m) auf sehr fundamentale Weise miteinander verschränkt?

Dann wäre aber m und damit das Profitprinzip, so paradox das zunächst auch klingen mag, der ökonomietheoretische Ort, wo in *dieser* Gesellschaft deren Zukunftsfähigkeit praktisch verhandelt wird. Oder besser, mit Blick auf die „Multioptionalität von Zukunft“ (Laitko 2001) und das von mir in (Gräbe 2005) diskutierte „Korngrößen-dilemma“, in der Pluralform „Zukunftsfähigkeit“, denn dann gäbe es auch etwas zu verhandeln.

Hierzu entwickelte Argumente haben einen schweren Stand – in der klassischen Mainstream-Ökonomie sowieso, aber auch unter den vielen Suchern, die „Marx neu lesen“ wollen, dabei aber wenig Bereitschaft entwickeln, mit Marx über Marx hinaus zu denken. Insbesondere der Untersuchung der Wirkungen einer engen Verschränkung technologischer und ökonomischer Prozesse, wie sie im „Maschinenfragment“ thematisiert wird, steht man eher reserviert gegenüber wie auch Fragen nach Potenzialen und konkreten Formen der Wandelbarkeit des Kapitalismus als Gesellschaftssystem.

⁵„Die Schrödingergleichung kann nicht aus der klassischen Physik hergeleitet werden, sondern ist ein Postulat. Formal kann die Schrödingergleichung jedoch nach dem Korrespondenzprinzip aus der Hamiltonfunktion (Ausdruck für die Energie) des betrachteten Problems [...] durch Ersetzen der klassischen Größen Energie, Impuls und Ort durch die entsprechenden quantenmechanischen Operatoren (Korrespondenzprinzip) abgeleitet werden.“ (Quelle: Wikipedia) Die Schrödingergleichung ist damit die *Urform* so gut wie jeden funktionalen Zusammenhangs in der Quantenphysik, erlaubt mannigfache Interpretationen, Konkretisierungen und Spezialisierungen in den verschiedensten Setzungen *konkreter* physikalischer Probleme. Eine ähnliche Rolle kommt nach meinem Verständnis der Formel $p = c + v + m$ für eine Arbeitswerttheorie zu.

Ich entwickle im Weiteren (allein thesenartig) meine im Laufe von über 10 Jahren zu diesen Fragen und als Kommentare zu Aufsätzen anderer entstandenen Argumente, diesmal eng an der von Georg Quaaas vorgegebenen Linie und diskutiere im zweiten Teil einige Aspekte der dort vorgeschlagenen Modellierung von VGR-Zusammenhängen auf arbeitswerttheoretischer Grundlage.

2 Zu den Grundlagen einer Arbeitswerttheorie. Thesen

1. „Die Existenz des Warenaustauschs setzt voraus, dass der Stoffwechselprozess zwischen Mensch und Natur durch selbstständige und rechtlich von einander unabhängige Produzenten betrieben wird.“ (Quaaas 2016, S. 46)

Diese Aussage ist deutlich präziser als die allgemeine Aussage, dass „nur Produkte selbstständiger und voneinander unabhängiger Privatarbeiten⁶ einander als Waren gegenüberreten“, siehe (MEW 23, S. 57), indem einerseits die *rechtliche* Verfasstheit der bürgerlichen Gesellschaft als *Bedingtheit* ihrer ökonomischen Verhältnisse betont und andererseits die *Unabhängigkeit* der Produzenten auf diese rechtliche Stellung reduziert wird.

Die mannigfache kommunikative Rückbindung kooperierender Akteure expliziert heute an vielen Stellen das Wirken der „unsichtbaren Hand“ und macht sozio-technische Zusammenhänge der bewussten Gestaltung der „vereinten Individuen“⁷ auch in einem kapitalistischen Kontext unabhängig *verantworteter* Privatarbeiten zugänglich.

Die rechtliche Konstitution der bürgerlichen Gesellschaft gründet auf den Begriffen Verantwortungsfähigkeit (mit den Unterbegriffen Geschäftsfähigkeit, Vertragsfähigkeit – BGB, Buch 1. Allgemeiner Teil), Schuldfähigkeit (BGB, Buch 2. Recht der Schuldverhältnisse) sowie Eigentum und Besitz (BGB, Buch 3. Sachenrecht) und geht wesentlich davon aus, dass sich *Folgen von Handeln privat zuordnen lassen*. Die Schwierigkeit einer solchen privaten Zuordnung der Folgen von Handeln in einer zunehmend interdependenten Welt wurde frühzeitig versucht, durch das Rechtskonstrukt der *juristischen Person* (BGB, Buch 1. Titel 2) aufzufangen, womit zugleich der „fungierende Kapitalist“ in Reinform in die Welt tritt.

Das Rechtskonstrukt der privaten Zuordnung von Handlungsfolgen steht mit jeder neuen Windung der Technologiespirale unter neuem Druck, wenn es darum geht, die Konsequenzen neuer Technologien in dieses rechtliche Korsett einzuspannen, wie etwa aktuell im Kontext der massiven Einführung von Technologien der künstlichen Intelligenz zu beobachten.

2. *Wert* fasse ich konsequent als gesellschaftliches Verhältnis, das ein quantitatives Maß (Tauschwert) nicht für Arbeit schlechthin, sondern für *Arbeit auf ein fremdes Bedürfnis hin*

⁶ Auch „welche unabhängig voneinander als Privatgeschäfte selbstständiger Produzenten betrieben werden“ (MEW 23, S. 56) oder „die unabhängig voneinander betriebenen, aber als naturwüchsige Glieder der gesellschaftlichen Teilung der Arbeit allseitig voneinander abhängigen Privatarbeiten“ (MEW 23, S. 89).

⁷ Im „Entfremdungskapitel“ (MEW 3, S. 34) schreibt Marx noch: „Die soziale Macht, d.h. die vervielfachte Produktionskraft, die durch das in der Teilung der Arbeit bedingte Zusammenwirken der verschiedenen Individuen entsteht, erscheint diesen Individuen, weil das Zusammenwirken selbst nicht freiwillig, sondern naturwüchsig ist, nicht als ihre eigne, vereinte Macht, sondern als eine fremde, außer ihnen stehende Gewalt, von der sie nicht wissen woher und wohin, die sie also nicht mehr beherrschen können, die im Gegenteil nun eine eigentümliche, vom Wollen und Laufen der Menschen unabhängige, ja dies Wollen und Laufen erst dirigierende Reihenfolge von Phasen und Entwicklungsstufen durchläuft.“

vermittelt, die Kompensation in „gleicher Höhe“ durch Befriedigung eigenen Bedürfnisses finden muss. Dabei muss (und kann) sich der Einzelne gesellschaftliches Bedürfnis proportional als eigenes Bedürfnis zurechnen lassen.

Der Begriff *Wert* ist hierbei⁸ mehrfach semantisch überladen, denn er steht (mindestens) sowohl für das gesellschaftliches Verhältnis als auch für dessen quantitative Bestimmtheit, die *Wertgröße*.

In (Quaas 2016) nimmt die Entfaltung der Begriffe *Gebrauchswert* und *Wert* zwei ganze Kapitel ein, der ich hier nur noch einen Aspekt hinzufügen möchte, der sich aus einer objektorientierten Betrachtung⁹ ergibt: Eine *konkrete* Ware, betrachtet als Objekt *o*, hat zwei Attribute *o.g* (Gebrauchswert) und *o.w* (Wert). Für jedes derartige Attribut ist (informatisch) zwischen Attribut (und dessen *Typ*) sowie Attributwert zu unterscheiden. Das Attribut bestimmt die Seinsdimension (das Objekt erscheint als dessen *Träger*), der Attributwert hingegen bestimmt die Werdensdimension (er markiert einen bestimmten Aspekt des *Zustands* dieses Objekts zu einem gegebenen Zeitpunkt). Das Attribut bestimmt den Wertebereich, aus dem die Attributwerte kommen. In einer praktischen Implementierung in einem Computer (und damit Modellierung) wird das Attribut auf einen Speicherplatz abgebildet, der Attributwert auf den Inhalt, der an diesem Speicherplatz gespeichert wird. Die Repräsentation im Computer ist also eine rein zahlenmäßige¹⁰, welche auch mathematischen Operationen zugänglich ist. Die *Interpretation* des Ergebnisses dieser Operationen erfordert eine *Resemantifizierung*, also die Zusammenführung der Zahl mit ihrer Bedeutung auf eine vollkommen analoge Weise wie Georg Quaas Maßzahl und Maßeinheit zusammenführt. Das Attribut als Teil des Modells enthält die Maßeinheit noch, als Speicherplatz im Computer geht diese Information verloren.

3. Kern und Grundlage der *kapitalistischen* Warenproduktion und damit auch einer *kapitalistischen* Arbeitswertrechnung ist die (industrielle) Produktion standardisierter Güter durch den Einsatz standardisierter Arbeiten. Erst eine relevante Masse derart vergleichbarer Güter führt zur Herausbildung eines *kapitalistischen* Markts und setzt damit die kapitalistischen Ausgleichsmechanismen in Gang, die hinter dem Rücken der Marktteilnehmer die Bedeutung von „in gleicher Höhe“ prozessieren.

In diesem Verständnis wird mit der Warenform eine bereits vorkapitalistisch existierende Form aufgenommen und *kapitalistisch transformiert*. Die Mechanismen auf einem kapitalistischen Markt, insbesondere die Mechanismen der Herausbildung einer objektiven Wertrechnung, sind deshalb nicht notwendig mit den Mechanismen auf vorkapitalistischen Märkten vergleichbar.

4. Standardisierte Arbeiten verschiedener Arbeiterfraktionen beziehen sich aufeinander durch entsprechende (gesellschaftlich ausgehandelte) *Arbeitswertfaktoren*. In diesem Sinne ist – anders als bei Marx, der frühzeitig komplizierte Arbeit als multiplizierte Arbeit auf „ein-

⁸Siehe auch (Quaas 2016, S. 62) mit Bezug auf Marx (MEW 23, S. 68).

⁹*Anmerkung:* Dieser Zugang setzt das Konzept einer *abstrakten Identität* als in Stein gemeißelt voraus, welche dem Objekt über seinen gesamten Lebenszyklus zugeordnet ist. Dies markiert zugleich dessen Grenzen.

¹⁰Die damit verbundene Einschränkung ist hier allein der Einfachheit der Darstellung geschuldet, der Computer ist eine Universalmaschine. Lange vor der praktischen Erfindung des Computers war klar, dass er „auf andere Dinge als Zahlen angewandt werden könnte, wenn man Objekte finden könnte, deren Wechselwirkungen durch die abstrakte Wissenschaft der Operationen dargestellt werden können und die sich für die Bearbeitung durch die Anweisungen und Mechanismen des Gerätes eignen.“ (Quelle: https://de.wikipedia.org/wiki/Ada_Lovelace)

fache Arbeit“ reduziert – *jede* Arbeit multiplizierte Arbeit. Die Arbeitswertfaktoren sind die gesellschaftlichen Stellschrauben, über welche die standardisierten Arbeiten der verschiedenen Arbeiterfraktionen aufeinander bezogen werden.

Eine solche Setzung unterscheidet sich nur unwesentlich von (Quaas 2016, S. 68), möchte aber vermeiden, zu früh eine zu enge Kopplung von Arbeitswert und Arbeitszeit herzustellen. Die qualitative Unterscheidung verschiedener Arbeiterfraktionen betont stärker die Gebrauchswertseite auch von standardisierter Arbeit – innerhalb einer Arbeiterfraktion kann die Arbeit konkreter Arbeiter (wie die Produkte konkreten Typs) gegeneinander substituiert werden, zwischen Arbeiterfraktionen ist dies nicht möglich. In (Gräbe 2010) wird deshalb ein für jede Arbeiterfraktion spezifisches Maß für den *Arbeitsaufwand* postuliert. In welcher Weise diese Maße sich später auf ein gemeinsames Zeitmaß reduzieren lassen, kann an dieser Stelle zunächst dahingestellt bleiben, zumal auch Quaas (S. 70 ff.) die Schwierigkeiten und Irritationen betont, die eine frühe Reduktion auf Arbeitszeit an dieser Stelle immer wieder hervorgerufen haben.

Die Modifikationen, die für eine solch geänderte Betrachtung an der Argumentation von Quaas vorgenommen werden müssen, sind marginal: Im Arbeitsprozess A – Formel (3.3) – ist die Erfassung der „bestimmten Menge Arbeit“ nach Arbeiterfraktionen erforderlich, $t(A)$ also als *Spaltenvektor* der Arbeitsaufwände zu fassen, welche mit dem *Zeilenvektor* $u(A)$ der Arbeitswertfaktoren zu multiplizieren ist, um „die Größe des Werts $W(a)$ “ zu berechnen (natürlich weiter in Werteinheiten WE , S. 72), wobei $a = a(A)$ ist (Formel (3.6)).

Wenn wir einmal beim Übergang zu einer Matrixschreibweise sind, dann lässt sich auch die Beschränkung des betrachteten Arbeitsprozesses auf einen Ein-Faktor-Prozess leicht fallen lassen: Die im Arbeitsprozess A produzierten Gebrauchswertmengen der verschiedenen Güterarten lassen sich ebenfalls in einem Spaltenvektor $a = a(A)$ (Formel (3.2)) erfassen. Damit sind wir auch näher an der Bemerkung in Fußnote 6 (S. 70) über die Notwendigkeit der Erfassung der „Summe aller Arbeitszeiten innerhalb eines Produktionsprozesses“, die „von der Dauer dieses Prozesses zu unterscheiden“ ist.

Auch die Fassung „der Quantität der wertbildenden Arbeit“ (S. 70) als funktionale Beziehung zwischen der Größe des Werts $W(a)$ und nun des Arbeitsaufwandsvektors $t(A)$, wobei a der Produktvektor von A ist, bleibt weitgehend erhalten. Allein die Produktivkraftformel (3.4) hat keinen Bestand und kann so keinen Bestand haben, da ja die Produktivkräfte qualitativ verschiedener Arbeiten eingehen. Aber schon die Formel (3.5) lässt sich einfach verallgemeinern, wenn für $\pi(A)$ eine Matrix eingesetzt wird.

Ein Aspekt der Wertrechnung wird erst in der Matrixform sichtbar: Die von Quaas vorgegebene spezifische Setzung der Funktion W bedingt, dass für eine konkrete Ware o allein $o.g$ in die Berechnung von W eingeht, also die Formel $W(a) = u(A) \cdot t(A)$ invariant ist bzgl. des konkreten Arbeitsprozesses: Sind A_1 und A_2 zwei (technologisch verschiedene) Arbeitsprozesse mit $a = a(A_1) = a(A_2)$, so muss $u(A_1) \cdot t(A_1) = u(A_2) \cdot t(A_2)$ gelten. Postuliert man, dass die Arbeitswertfaktoren gesellschaftsweit gültige Größen sind, also *nicht* vom konkreten Arbeitsprozess abhängen, so ergibt sich im skalaren Fall aus $u \cdot t(A_1) = u \cdot t(A_2)$ unmittelbar $t(A_1) = t(A_2)$. Im Vektorfall expandiert die Formel dagegen zu

$$u_1 t_1(A_1) + \dots + u_n t_n(A_1) = u_1 t_1(A_2) + \dots + u_n t_n(A_2),$$

es werden also bereits an dieser Stelle verschiedene technologische Konstellationen unmittelbar miteinander vergleichbar.

5. Nicht zustimmem kann ich Georg Quaas, wenn er u als „Kompliziertheitsgrad der Arbeit“ (S. 70) interpretiert. Marx führt seine Reduktion von komplizierter Arbeit auf einfache (MEW 23, S. 59) als *produktionslogische* Reduktion aus¹¹, um so sehr früh qualitativ verschiedene Arbeiten quantitativ über ein Zeitmaß vergleichen zu können. Ein solcher Vektor κ (statt u) der *Arbeitszeitfaktoren*, der etwa eine Stunde komplizierte Arbeit auf drei Stunden „einfache Arbeit“ reduziert und damit mit anderen Arbeiten quantitativ vergleichbar macht, wird bei Marx a priori, „durch das Herkommen gegeben“, angenommen. Auch die später bei Quaas erfassten sektoriellen Personenjahre (S. 218) sind verschieden komplizierte Arbeiten, die über u (an jener Stelle genauer der Vektor (!) p) *wertmäßig* ins Verhältnis gesetzt werden. Dies ist aber nicht Marx’ Ansatz der Reduktion komplizierter auf einfache Arbeit, sondern ein Maß der *gesellschaftlichen Wertschätzung* der Arbeiten verschiedener Arbeiterfraktionen. Dies ist eine *wertlogische* Bewertung dieser Arbeiten und keine produktionslogische. Ändert sich das Wertgefüge, so kann eine technologisch vollkommen unveränderte Arbeit einen anderen Wert haben. Quaas hat damit also mitnichten

das sogenannte „Reduktionsproblem“ komplizierter auf einfache Arbeit durch die explizite Modellierung des Kompliziertheitsgrades auf recht simple Weise erledigt. (Quaas 2016, S. 244)

Die Lösung dieses Reduktionsproblems wird im hier entwickelten Zusammenhang bewusst hinausgeschoben. Letztlich stellt sich heraus, dass ein solches Reduktionsproblem (komplizierter auf „einfache Arbeit“) komplett umgangen werden kann, wie letztlich auch von Quaas – jenseits der Missinterpretation von u als „Kompliziertheitsgrad“ – faktisch ausführt.

Anmerkung: Auf der Ebene der „einfachen Warenproduktion“, die Georg Quaas mit Formel (3.6) einnimmt, also unter Ausblendung von warenförmigen Vorprodukten und Mehrwert, reduziert sich in meinem Ansatz (Gräbe 2010) der durch die Matrix U gegebene lineare Zusammenhang auf die Matrix B , welche einen (produktionslogischen) linearen Zusammenhang zwischen dem Vektor der Arbeitswertkoeffizienten f und dem Arbeitsaufwandsvektor y vermittelt. Dies spielt sich in mehrdimensionalen linearen Räumen ab und ist die Basis dafür, dass an dieser Stelle eine Reduktion auf „einfache Arbeit“ nicht vorgenommen werden muss.

Quaas geht dagegen in (3.6) (implizit) von eindimensionalen Räumen als Wertebereichen von u und t aus. In einem solchen Kontext muss für einen Arbeitsprozess A , an dem mehrere Lohnarbeiter *verschiedener* Qualifikation beteiligt sind, die Reduktion auf „einfache Arbeit“ bereits im Zuge der Formierung von $t(A)$ erfolgen. Siehe dazu auch (Quaas 2016, Fußnoten 5 und 6), wo Bezug auf die „Summe aller Arbeitszeiten“ genommen wird, die im angegebenen Fall eine gewichtete Summe sein müsse (private Kommunikation¹²).

An dieser Stelle und auf dieser Abstraktionsstufe ergibt sich aber zunächst nur, dass $t : \mathcal{A} \rightarrow W$ eine Abbildung einer wenig spezifizierten Struktur \mathcal{A} von Arbeitsprozessen in einen linearen Raum W ist (also letztlich ein Vektorbündel beschreibt), auf dem u als lineares Funktional $u \in$

¹¹Dort heißt es insbesondere: „Die verschiedenen Proportionen, worin verschiedene Arbeitsarten auf einfache Arbeit als ihre Maßeinheit reduziert sind, werden durch einen gesellschaftlichen Prozeß hinter dem Rücken der Produzenten festgesetzt und scheinen ihnen daher durch das Herkommen gegeben. Der Vereinfachung halber gilt uns im Folgenden jede Art Arbeitskraft unmittelbar für einfache Arbeitskraft, wodurch nur die Mühe der Reduktion erspart wird.“

¹²Siehe hierzu im Detail <http://wissenschaftlichefreiheit.de/?p=402>.

W^* operiert. Aus einer solchen Perspektive lassen sich sowohl die Sicht des „Gesamtarbeiters“ als auch die I/O-Matrizen einer volkswirtschaftlichen Verflechtungsrechnung durch lineare Projektionsoperatoren gewinnen.

Das Problem der „Reduktion auf einfache Arbeit“ gelöst zu haben, wie in (Quaas 2016, S. 244) später in anderem Kontext behauptet, in dem er ab Kapitel 8 mit Matrizen arbeitet, scheitert deshalb am zu engen Kontext von (3.6). Eine solche Behauptung lässt sich erst dann begründen, wenn von Anfang an konsequent in mehrdimensionalen linearen Räumen gearbeitet würde. Dann fiel aber Quaas’ weitere Argumentation nach (3.6) in sich zusammen, insoweit sie auf Quotienten verschiedener u -Aggregate aufbaut.

Insgesamt rächt sich an dieser Stelle, dass Quaas zwar als Ziel formuliert, ein konsistentes mathematisches Modell der Marxschen Werttheorie zu entwickeln, das Fundament seiner Theorie aber nicht in der Sprache der mathematischen Theorie linearer Räume entwickelt wird, was eigentlich naheliegend gewesen wäre, und damit die ganze Theorie auf tönernen Füßen steht. In diesen Thesen deute ich an, welche Modifikationen den von Quaas vorgelegten theoretischen Ansatz retten könnten, wenn von Anfang an mehrdimensional argumentiert würde. Dies bleibt allerdings genauer auszuführen.

6. In einem Matrixkontext stellt sich allein die *Reduktion auf gesellschaftlich notwendigen Arbeitsaufwand* als schwieriger dar. Basis für Quaas’ Ansatz der kumulativen Betrachtung „vergleichbarer“ konkret-einzeller Produktionsprozesse (Abschnitt 3.6), um daraus den Begriff des *durchschnittlichen Aufwands* abzuleiten, kann nur Gleichung (3.15) sein, da eine Quotientenbildung wie in Gleichung (3.14) im Matrixkontext nicht möglich ist. Weiter steht die Frage, ob für das werttheoretische Verständnis kapitalistischer Verhältnisse wie bei Quaas neben den Begriffen *standardisierte Produkte* (als Gebrauchswertart a) und *standardisierte Arbeiten* (dies der hier vertretene Ansatz, bei Quaas unterschiedslos mit demselben Zeitmaß $t(A)$ gemessen) auch noch *standardisierte Produktionsprozesse* (über die Quaas mittelt) vorausgesetzt werden müssen. Mit der frühen Reduktion aller Arbeit auf „einfache Arbeit“ vergibt sich Quaas (wie Marx) die Möglichkeit der Stratifikation der Produktionsprozesse nach *Arbeitsarten*¹³. Dies wollen wir gleich durchdenken.

Zunächst betrachten wir aber Quaas’ Ansatz und untersuchen, ob eine Stratifizierung der Produktionsprozesse nach Industriezweigen, wie dies die VGR nahe legt, auch in einem Matrixkontext das leistet, was hier erforderlich ist. Die zentrale Formel

$$a(\bar{A}) = \sum_j a(A_j) = \sum_j \pi(A_j) \cdot t(A_j),$$

wobei über alle „vergleichbaren“ Produktionsprozesse A_j summiert wird, müsste dazu zu einer Formel

$$a(\bar{A}) = \sum_j a(A_j) = \pi(\bar{A}) \cdot \sum_j t(A_j)$$

kondensiert werden mit einer Matrix $\pi(\bar{A})$ der durchschnittlichen Produktivität der betrachteten Menge „vergleichbarer“ Produktionsprozesse. Die einfachste Antwort ergibt sich, wenn

¹³Quaas ist hier inkonsequent, wenn er einerseits ein gemeinsames Zeitmaß $t(A)$ für alle Arbeitsprozesse voraussetzt (S. 68), später aber in seiner VGR-Analyse mit sektoriellen Personenjahren arbeitet und damit dann doch eine Stratifikation nach Arbeitsarten vornimmt.

man den Summationsbereich j *definiert* als diejenigen Produktionsprozesse A_j , für die $\pi(A_j)$ und $\pi(\bar{A})$ wenigstens näherungsweise gleich sind. Damit fallen aber diejenigen Produktionsprozesse in verschiedene Töpfe, welche denselben Gebrauchswert a , aber mit verschiedenen technologischen Verfahren und damit verschiedenen Proportionen im Vektor $t(A_j)$ herstellen. Das hat wenig mit den praktischen Verhältnissen zu tun, denn auf dem Markt sieht man den Gebrauchswerten a nicht mehr an, mit welchen technologischen Verfahren sie hergestellt wurden. Die frühzeitige Reduktion auf „einfache Arbeit“ führt dazu, dass der Wettbewerb der technologischen Verfahren als Wettbewerb um die Höhe der Arbeitswertfaktoren, der sich erst im Vergleich auf dem Markt entscheidet, bei Quaaas bereits in die wertmäßige Vermessung der *Produktion* fest eingebaut ist.

Wie ist die Matrixgleichung $a = \pi \cdot t$ im Lichte der Ausführungen in (Gräbe 2010) zu interpretieren? Der gebrauchswertseitige Zusammenhang zwischen Input und Output der Produktion in einer Produktionsperiode für den Fall der einfachen Reproduktion wird, wie dort näher ausgeführt, durch die Matrixgleichung

$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} A & C \\ B & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

gegeben, wobei x in Einheiten der standardisierten Produkte sowie y in (gesellschaftlich notwendigen!) Arbeitsaufwandseinheiten der standardisierten Arbeiten angeschrieben sind. Sieht man einmal von Einheiten ab, so gilt $a = x$ und $y = t$, so dass $a = \pi \cdot t$ der zu $y = B \cdot x$ inverse Zusammenhang ist. B ist dabei die in Normgrößen angegebene und *produktionslogisch* determinierte Matrix, welche beschreibt, wie viele Einheiten der einzelnen standardisierten Arbeiten (in Arbeitsaufwandseinheiten) zur Produktion einer Einheit eines der standardisierten Produkte gesellschaftlich durchschnittlich erforderlich ist.

Wir haben damit das Problem der *Definition* des Begriffs des gesellschaftlich durchschnittlichen Arbeitsaufwands zwar nicht gelöst, aber zumindest darauf reduziert, wie sich ein solches Maß, wenn es sich in den Arbeitsaufwänden der einzelnen Arbeiterfraktionen einmal herausgebildet hat, *produktionslogisch bedingt* auf die Ebene der gesamtgesellschaftlichen Produktion fortsetzt.

Es ist allerdings auch müßig, die *praktisch-objektive Existenz* einer solchen Begrifflichkeit über eine *Definition* fassen zu wollen, wenn sie schlicht den Charakter eines Attraktors eines komplexen dynamischen Systems hat, wie hier behauptet wird.

Gehen wir diesem Gedanken nach. Welches sind die nicht hintergehbaren Voraussetzungen, um den Begriff des *durchschnittlichen Arbeitsaufwands* zu fassen? Quaaas betont zwei Punkte:

- 1) „Das Produktionsverhältnis [...] existiert vor, außerhalb und unabhängig vom Austausch der Waren. Ist der Zugang zum Markt versperrt oder existiert gar kein Markt, bleibt die gesellschaftlich notwendige Arbeitszeit und mit ihr der Wert eine latente Größe, von deren Existenz aber nicht nur der Werttheoretiker etwas weiß; jeder Akteur, der die Absicht hat, seine Produkte zum Tausch anzubieten, *spekuliert* auf den Wert seiner Waren.“ (S. 83)
- 2) „Der einzelne Warenproduzent kann die abstrakte Arbeitszeit nicht empirisch messen, aber nicht, weil dies prinzipiell unmöglich wäre, sondern weil er keinen Zugang zu den Produktionsprozessen hat, die unabhängig von ihm betrieben werden und deren Merkmale in die gesellschaftlich notwendige Arbeitszeit eingehen. Daraus folgt, dass jeder einzelne Warenproduzent den Wert der Waren nur schätzen kann.“ (S. 82)

Diese „Schätzung“ und „Spekulation“ hatte ich in (Gräbe 2014) als *innere Wertrechnung*¹⁴ bezeichnet, die jeder Unternehmer ausführt, um seinen Erfolg am Markt zu prospektieren. Bezogen auf eine Produktionsperiode, die erfolgreiche Vermarktung der Produkte eingeschlossen, kann diese Wertrechnung grob in die drei Summanden $p = c + v + m$ aufgespalten werden, die zur Einteilung in capital fixe und capital circulant Anlass gibt. Der Unterschied zwischen beiden Begriffen (in meiner Lesart!) ist, dass ein Teil des Kapitals (p , c und v) in der betrachteten Produktionsperiode komplett umschlägt und damit Bestätigung auf dem Markt gefunden hat, während andere Teile nur teilweise umschlagen und damit Teil der inneren Wertrechnung des Unternehmers bleiben¹⁵.

Den Mechanismus der Herausbildung eines *durchschnittlichen gesellschaftlichen Arbeitsaufwands* beschreibe ich in (Gräbe 2014) wie folgt:

Dies ist die Bewegungsform der Wertkategorie an der Basis – die qualitativ und quantitativ zunächst private Verantwortung für private Aufwendungen (Arbeit) auf fremdes Bedürfnis (Wertquelle) wird einem gesellschaftlichen Bestätigungsprozess durch den Gesamtarbeiter unterworfen, indem ein *konkreter* anderer Marktteilnehmer im Verkaufsakt diese Bestätigung als *privates Urteil praktisch* fällt, damit zugleich die Verantwortung für dieses sein Urteil übernehmen muss und nun selbst nach Bestätigung dafür suchen, dass es ein fremdes Bedürfnis in der bestätigten Qualität und Quantität gibt, wenn es nicht sein eigenes Bedürfnis (Wertsenke) war.

Die Antwort hat zwar noch nicht die Qualität einer *sachlogischen Erklärung* wie die in (Quaas 2016, Abschnitt 3.6) entwickelte, fasst aber das Wertverhältnis als *gesamtgemeinschaftliches* Verhältnis, das nicht logisch sinnvoll durch Betrachtung allein von Teilen der Gesellschaft wie etwa Produktionssektoren erklärt werden kann.

Auch steht die Frage, ob die Bestimmung des durchschnittlich notwendigen Arbeitsaufwands eine logische Frage ist, die sich durch Angabe eines mathematischen Verfahrens wie in (Quaas 2016, Abschnitt 3.6) für ein auf ein Zeitmaß reduziertes Aufwandsmaß ausgeführt beantworten lässt oder aber sich prozessual *herstellt*, wie dies Marx etwa für eine durchschnittliche Profitrate als Mechanismus annimmt. Gegen Quaas' Ansatz sprechen dessen Ausführungen zur Arbeitsintensität. Werden in einer Zeiteinheit in einem Arbeitsprozess A_j mehr Gebrauchswerteinheiten hergestellt als in einem gesellschaftlich durchschnittlichen Arbeitsprozess A , ist also $a_j > \hat{a}$ (in der Notation von Quaas), so wurde im Arbeitsprozess A_j *mehr* einfache Arbeit verausgabt als im Prozess A , denn den Gebrauchswerteinheiten sieht man es auf dem Markt nicht mehr an, auf welche Weise sie produziert wurden. Der erfahrene Arbeiter, der mit größerer Intensität arbeitet, verausgabt also in derselben Zeiteinheit selbst in einem in *technologischer* Hinsicht vollkommen gleichen Arbeitsprozess ein *größeres* Quantum „einfacher Arbeit“ als der unerfahrene Arbeiter.

¹⁴In Wirklichkeit führt der Unternehmer betriebswirtschaftlich nicht nur eine, sondern mehrere innere Wertrechnungen, die den Erfolg „vor Abschreibungen“, „vor Steuern und Transfers“, „vor Zinsen“ usw. ausweisen. Er führt diese Wertrechnungen auch nicht im Geheimen, sondern ist dazu rechtlich verpflichtet. Welche dieser vielen inneren Wertrechnungen für den Unternehmer wirklich handlungsleitend ist, bleibt allerdings – gesellschaftlich sanktioniert – sein Geheimnis. Andererseits steht er mit seiner gesamten wirtschaftlichen Existenz für seine darauf basierenden Entscheidungen gerade.

¹⁵Das gilt insbesondere für die *Abschreibungen* auf die Arbeitsmittel, auch wenn Marx und mit ihm Quaas hier ein degressiv-lineares Abschreibungsmodell in Stellung bringen und diese Abschreibungen c zuschlagen.

Dieselbe standardisierte Arbeit ist also unter der von Quaaß getroffenen Annahme an $t(A)$ für jeden Arbeiter mit einem eigenen „Kompliziertheitsmaß“ zu multiplizieren. Die Aufspaltung dieses Kompliziertheitsmaßes in ein Produkt $u \cdot i$ (3.19) verschleiert diese logische Konsequenz nur.

In der Praxis wird dieses Problem etwa beim *Stücklohn* auf einfache Weise gelöst. Der *Arbeitsaufwand* wird in produzierten Gebrauchswerteinheiten, etwa „montierten IKEA-Stühlen“ gemessen, der *Wert* durch Multiplikation mit dem Arbeitswertfaktor, etwa 3 WE pro montiertem IKEA-Stuhl, und auf dieser Basis der Lohn durch eine weitere Multiplikation bestimmt, mit der WE in Euro umgerechnet werden, etwa 1 Euro pro WE. Die Reduktion auf „durchschnittlich notwendige Arbeitszeit“ erfolgt nicht durch eine elaborierte Rechnung über einen ganzen Produktionszweig, sondern schlicht durch den Normer, der im Auftrag des Unternehmers und in Auseinandersetzung mit der Belegschaft festsetzt, wie viele Stühle pro Stunde zu montieren sind. Allerdings ist *diese* Zahl für die Wertrechnung vollkommen belanglos und sagt nur etwas darüber aus, mit welchem Arbeitsergebnis pro Zeiteinheit der Unternehmer *produktionslogisch* rechnen kann als Basis seiner vielfältig zu schließenden Verträge über den Verkauf montierter IKEA-Stühle.

Dieses Beispiel zeigt zugleich, dass bereits im klassischen Kontext einer Arbeitswerttheorie die Abstraktionsebenen des Wertbildungsprozesses adäquater auf der Basis von Arbeitsaufwandsmaßen standardisierter Arbeiten als durch eine frühzeitige Reduktion auf „einfache Arbeit“ erfasst werden.

7. Kommen wir zur zentralen Frage: *Arbeitet* ein Unternehmer und ist damit eigenständige Quelle von Wert im Rahmen einer Arbeitswertrechnung? Marx beantwortet diese Frage mit einem klaren „Nein“.

Was aber ist im Marxschen Verständnis die besondere Stellung des Lohnarbeiters, die ihn als eigenständige Quelle von Wert qualifiziert?

Der Kapitalist zahlt z.B. den Tageswert der Arbeitskraft. Ihr Gebrauch, wie der jeder anderen Ware, z.B. eines Pferdes, das er für einen Tag gemietet, gehört ihm also für den Tag. Dem Käufer der Ware gehört der Gebrauch der Ware, und der Besitzer der Arbeitskraft gibt in der Tat nur den von ihm verkauften Gebrauchswert, indem er seine Arbeit gibt. Von dem Augenblicke, wo er in die Werkstatt des Kapitalisten trat, gehörte der Gebrauchswert seiner Arbeitskraft, also ihr Gebrauch, die Arbeit, dem Kapitalisten. Der Kapitalist hat durch den Kauf der Arbeitskraft die Arbeit selbst als lebendigen Gärungsstoff den toten ihm gleichfalls gehörigen Bildungselementen des Produkts einverleibt. Von seinem Standpunkt ist der Arbeitsprozess nur die Konsumtion der von ihm gekauften Ware Arbeitskraft, die er jedoch nur konsumieren kann, indem er ihr Produktionsmittel zusetzt. Der Arbeitsprozess ist ein Prozess zwischen Dingen, die der Kapitalist gekauft hat, zwischen ihm gehörigen Dingen. Das Produkt dieses Prozesses gehört ihm daher ganz ebensowohl als das Produkt des Gärungsprozesses in seinem Weinkeller. (MEW 23, S. 200)

Das Besondere am Lohnarbeiter ist, dass er – im Gegensatz zum Pferd, zum „dressierte Gorilla am Fließband“ und auch zur Maschine, die alle Zutaten zum „Gärungsprozess“ sind –

als Verkäufer seiner eigenen Arbeitskraft und damit als verantwortungs- und vertragsfähiges bürgerliches Subjekt in den Gesamtprozess einget.

Um die Frage qualifiziert zu untersuchen, muss der Blick deutlicher sowohl auf die Wertquellen als auch auf die Wertsenken gerichtet werden. Auf dem Weg eines Gebrauchswerts von seiner Quelle, seiner (heutigen) *Produktion auf fremdes Bedürfnis hin*, und seiner Senke, der (zukünftigen) *Befriedigung eigenen Bedürfnisses* (eines anderen Subjekts), durchläuft der Gebrauchswert¹⁶ mannigfache Eigentümerwechsel. Am Ende der Kette ist der Gebrauchswert a auch nicht mehr derselbe wie am Anfang, denn er wurde transportiert, gelagert, gehandelt usw. – alles Tätigkeiten auf fremdes Bedürfnis, die Einfluss auf $W(a)$, den Wert des Gebrauchswerts a haben.

Um einem Wert-Äquivalenzprinzip im Tausch zu genügen, können damit *Quelle* von Wert nur genau diejenigen Strukturen der bürgerlichen Gesellschaft sein, die auch *Senke* von Wert sein können, d.h. nur verantwortungs- und vertragsfähige Subjekte, die auf fremdes Bedürfnis hin tätig sind, um später eigenes Bedürfnis als befriedigt anzuerkennen.

Ein solches verantwortungs- und vertragsfähiges Subjekt ist der *doppelt freie Lohnarbeiter*, der in einem *fremden*, vom Unternehmer verantworteten Arbeitsprozess den *Gebrauchswert* seiner Arbeitskraft einbringt, um Anspruch „in gleicher Höhe“ auf (spätere) Befriedigung des eigenen Bedürfnisses auf Reproduktion seiner Arbeitskraft (im umfassenden Sinne) zu erlangen. In (Gräbe 2010) habe ich genauer ausgeführt, dass er sich damit in ein *Verdingungsverhältnis* begibt, in dem der Unternehmer als Repräsentant des gesellschaftlichen Gesamtarbeiters dem Arbeiter den *Wert* seiner in den Arbeitsprozess eingebrachten standardisierten Arbeit als gesellschaftlich durchschnittlich notwendig bestätigt und damit seinerseits für diese *private* Bestätigung vor der Gesellschaft Verantwortung übernimmt. Diese Wertrechnung geht zunächst in die *innere* Wertrechnung des Unternehmers ein, bis auf dem Markt klar wird, in welchem Umfang sie gesellschaftlich anerkanntes Bedürfnis erfüllt. Um dieser Verantwortung gerecht werden zu können, erhält der Unternehmer die Verfügungsgewalt über das *gesamte* Produkt des Arbeitsprozesses. Der Lohnarbeiter ist gezwungen, sich einem solchen Verdingungsverhältnis zu unterwerfen, da er *doppelt frei* ist – frei als vertragsfähiges juristisches bürgerliches Subjekt und frei von Produktionsmitteln, um einen Arbeitsprozess eigenständig zu verantworten.

Ein solches verantwortungs- und vertragsfähiges Subjekt ist aber auch der *Unternehmer* (sowohl als Individualsubjekt als auch als juristisches Subjekt), der die Reproduktion des in seinem Eigentum stehenden Teils der produktiven Infrastruktur gesellschaftlich verantwortet. Ein solches reproduktives Bedürfnis muss auch die Arbeiterselbstverwaltung eines Betriebs befriedigen¹⁷ und dazu das dialektische Verhältnis (aka die Widersprüche) zwischen den verschiedenen Abteilungen dieses Betriebs prozessieren. Das Verantwortungsverhältnis hat also nicht nur eine äußere, sondern auch eine innere, produktionsorganisatorische Komponente. Um die werttheoretische Stellung des Unternehmers deutlicher herauszuarbeiten, nehme ich im Weiteren an, dass es sich um ein *juristisches Subjekt* handelt, das keinen Anspruch auf Lebensmittel zum eigenen Bedarf, sondern allein die Reproduktion der produktiven Infrastruktur als eigenes Bedürfnis geltend macht, also in der reinen Rolle als „fungierender Kapitalist“ (MEW 25, Kap. 23) in Erscheinung tritt.

¹⁶Genauer: Das Objekt o mit dem Gebrauchswert $a = o.g.$

¹⁷Wie bereits „in den den Arbeitern selbst gehörigen Fabriken, z.B. zu Rochdale“. (MEW 25, S. 96)

8. Produktion ist nur möglich, wenn Arbeitskraft und produktive Infrastruktur zusammentreffen. Produktion ist ein *kooperatives* Phänomen, in dem neben den Arbeitern auch der Unternehmer auf fremdes Bedürfnis hin tätig ist und damit Anspruch auf Kompensation in „gleicher Höhe“ durch Befriedigung eigenen Bedürfnisses hat.

Der Unternehmer repräsentiert das gesellschaftliche Bedürfnis nach Reproduktion der produktiven Infrastruktur. Die Wertrechnung vermittelt (auch) diesen Zusammenhang.

9. Derartige Ansprüche auf *spätere* Befriedigung eigener Bedürfnisse und damit die Verteilung des *zukünftigen* gesellschaftlichen Gesamtprodukts im komplexen Distributionsprozess werden durch die Reduktion auf *Geldeinheiten* prozessierbar. Damit wird eine weitere bereits vorkapitalistisch existierende Kategorie kapitalistisch transformiert – Geld wird zu *Kapital*.

10. Um einen Arbeitsprozess eigenständig zu verantworten, muss ein juristisch verantwortungsfähiges Subjekt in der Lage sein, das dafür erforderliche Kapital vorzuschießen. Der Kapitaleigner ist damit – so Marx – in der Lage zum „Diebstahl an fremder Arbeitszeit, worauf der jetzige Reichtum beruht“. (MEW 42, S. 593)

Was bedeutet aber in diesem Zusammenhang „Diebstahl“? In welchem Kontext gebraucht Marx diesen Begriff aus der Welt des Rechts? Um Diebstahl im Sinne des bürgerlichen Rechts (StGB, § 242) kann es sich nicht handeln, denn nach jenen Regeln geht alles mit rechten Dingen zu, fairen Äquivalententausch ohne Übervorteilung vorausgesetzt. Es kann sich also nur um ein überhistorisches Rechtsverständnis handeln, das bürgerliche Rechtsverhältnisse in diesem Punkt als inhuman qualifiziert und sich in praktischer Form als „Raub am Arbeiter“ prozessiert, wie Adolf Wagner Marx unterstellt. Marx antwortet darauf

... ist in meiner Darstellung in der Tat auch der Kapitalgewinn nicht „nur ein Abzug oder 'Raub' am Arbeiter“ [wie Wagner behauptet]. Ich stelle umgekehrt den Kapitalist als notwendigen Funktionär der kapitalistischen Produktion dar und zeige ..., daß er nicht nur „abzieht“ oder „raubt“, sondern die Produktion des Mehrwerts erzwingt, also das Abziehende erst schaffen hilft; ich zeige ferner ausführlich nach, daß, selbst wenn im Warenaustausch nur Äquivalente sich austauschten, der Kapitalist – sobald er dem Arbeiter den wirklichen Wert seiner Arbeitskraft zahlt – mit vollem Recht, d. h. dem dieser Produktionsweise entsprechenden Recht, den Mehrwert gewänne. Aber all dies macht den „Kapitalgewinn“ nicht zum „konstitutiven“ Element des Wertes, sondern beweist nur, daß in dem nicht durch die Arbeit des Kapitalisten „konstituierten“ Wert ein Stück steckt, das er sich „rechtlich“ aneignen kann, d. h. ohne das dem Warenaustausch entsprechende Recht zu verletzen. (MEW 19a, S. 359)

Die Marxsche Argumentation ist hier sehr eng, denn sie zwingt den Unternehmer, auch wenn „mit vollem Recht, d. h. dem dieser Produktionsweise entsprechenden Recht“, dem Arbeiter den für die Reproduktion der produktiven Infrastruktur erforderlichen Anteil zu „entreißen“. In der Konsequenz werden für den Mehrwert nur Maße denkbar, die proportional zur in Bewegung gesetzten Lohnarbeit sind, wie dies Quaaas im Kapitel 8 genauer ausführt. Ich komme darauf zurück.

In (Gräbe 2010) ist ein anderer Ansatz auf der Basis eines Petrinetz-Modells komplett entfaltet, der davon ausgeht, dass Quelle dieses Wertbestandteils unternehmerische Arbeit (auch

eines juristischen Subjekts), das Aufwandsmaß für diesen Anteil aber kein Zeitmaß ist. Insbesondere wird es damit möglich, auch das eingesetzte Kapital als Bezugsgröße für den Mehrwert in Stellung zu bringen.

3 Einfache Reproduktion in einer sektoriellen Verflechtungsrechnung

Im Weiteren werde ich Quaas' sektorielle Verflechtungsrechnung mit dem in (Gräbe 2010) entwickelten Ansatz vergleichen. Ich gehe dazu wie Quaas von n Sektoren aus, deren Output in einem Spaltenvektor

$$x_v = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \dots \\ x_n \end{pmatrix}$$

in Geldeinheiten erfasst ist, wobei ich allerdings für die Umrechnung von Gütermengen in Preise ein über die Jahre konstantes *Referenzpreissystem* annehme und diese von den aktuellen Preisen unterscheide, um deutlicher zwischen der Gebrauchswertseite und der Wertseite in der folgenden Darstellung zu unterscheiden. Der Index v steht für die Anpassung des allgemeinen Modells aus (Gräbe 2010) an die zu modellierende spezifische Situation, $D(t)$ für eine Diagonalmatrix, die aus dem Zeilen- oder Spaltenvektor t erzeugt ist.

Im weiteren Text beziehen sich die Formelnummern in Klammern wie (8.59) auf die Formelnummern in (Quaas 2016). Eigene Formeln sind als (A.x) gekennzeichnet.

Auf der Gebrauchswertseite ergibt sich dabei ein Matrixzusammenhang

$$\begin{pmatrix} A_v & C_v \\ B_v & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_v \\ y_v \end{pmatrix},$$

wobei y_v für den Spaltenvektor der sektoriell eingesetzten Lohnarbeiten in Personenjahren steht. Folgende weiteren Zusammenhänge (A.1) zu Quaas' Notation sind leicht abzulesen:

$$x_v = \mathbf{x} \quad (8.22)$$

$$y_v = \mathbf{l} \quad (8.59)$$

$$A_v \cdot x_v = \mathbf{z}^z \quad (8.59), \text{ auch } (8.51),$$

$$\text{damit } A_v = \mathbf{A} \quad (8.43)$$

$$C_v = \chi \quad (8.57)$$

$$B_v = \mathbf{A}_0 = \mathbf{\Pi}^{-1} \quad (8.64)$$

Da jeder Sektor seine eigene Standardarbeiterfraktion hat, wird B_v zur Diagonalmatrix.

Die Gleichung (8.67) unterstellt bereits einfache Reproduktion der Arbeitskraft, denn sie ergibt sich aus $\mathbf{d} = \chi \mathbf{l} = C_v y_v$ und $y_v = B_v x_v$, wobei sich letzterer Zusammenhang aus

$$\begin{pmatrix} x_v \\ y_v \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} A_v & C_v \\ B_v & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_v \\ y_v \end{pmatrix}$$

herleitet.

Auf der Seite der *Bewertung in aktuellen Preisen* ergibt sich nach (Gräbe 2010) der Matrixzusammenhang

$$(p_v \ f_v) \begin{pmatrix} A_v & C_v \\ B_v & 0 \end{pmatrix}.$$

p_v steht als Zeilenvektor dimensionsloser Größen für den Preisindex der einzelnen Sektoren bezogen auf die Referenzpreise, während der Zeilenvektor f_v die sektoriellen Arbeitswertfaktoren aufsammelt, die sektorspezifische Personenjahre in aktuelle Preise umrechnen. f_v bezeichnet also nicht anderes als die „zweigspezifischen Durchschnittslöhne“ \mathbf{w} , von denen in (8.61) mit

$$\bar{\mathbf{v}} = \mathbf{w} \cdot \mathbf{L} = \mathbf{p} \cdot \chi \cdot \mathbf{L} = \mathbf{p} \cdot \mathbf{D}$$

unterstellt wird, dass damit der für die Arbeiterfraktionen produzierte Konsum aktuell (und damit zu aktuellen Preisen) ausgekauft werden kann. Damit erreicht Quaas die Rückbindung seines Modells an zwei in der VGR verfügbare Datensätze – die sektoriellen Beschäftigtenzahlen \mathbf{I} und die sektoriellen Durchschnittslöhne \mathbf{w} .

Die Bilanzmatrix ist damit allerdings noch nicht vollständig, denn es fehlen die Unternehmergewinne vor Abschreibungen auf der einen Seite und die Investitionsgüter auf der anderen.

Quaas führt zur Behandlung der Abschreibungen auf S. 228 aus:

Da die umfassende Matrix \mathbf{Z} empirisch nicht gegeben ist, wird sie in den IO-Tabellen durch die Matrix \mathbf{Z}^{VI} , die für den Verbrauch intermediärer Güter steht, ersetzt, um damit die Matrix \mathbf{A} zu berechnen. Dabei fallen die Abschreibungen unter den Tisch, die für Marx ebenfalls ein Teil des konstanten Kapitals und damit der technologischen Struktur darstellen.

Im Weiteren operiert Quaas in Rekonstruktion der Marxschen Argumentation mit der Matrix \mathbf{Z} , so etwa noch einmal explizit auf S. 246.

Ich wähle den Ansatz „vor Abschreibungen“ und „Investitionsgüter“ dennoch, vor allem zur Demonstration von Zusammenhängen, denn in Quaas' Argumentation bleibt weitgehend offen, was die *Bedürfnisse* sind, die mit den als Gewinn ausgewiesenen Werteinheiten als eigene anerkannt werden sollen. Damit die Wertrechnung gesamtgesellschaftlich aufgeht (zunächst einfache Reproduktion unterstellt), müssen die Mittel zur Befriedigung dieser Bedürfnisse aber bereits produziert sein.

Dazu sind die Bilanzzusammenhänge zu erweitern auf

$$\begin{pmatrix} A_v & C_v & C'_v \\ B_v & 0 & 0 \\ B'_v & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_v \\ y_v \\ z_v \end{pmatrix} \quad \text{und} \quad (p_v \ f_v \ g_v) \begin{pmatrix} A_v & C_v & C'_v \\ B_v & 0 & 0 \\ B'_v & 0 & 0 \end{pmatrix}, \quad (\text{A.2})$$

wobei die Semantik von C'_v , B'_v , z_v und g_v noch zu spezifizieren ist.

Wie in (Gräbe 2010) genauer ausgeführt und in guter Übereinstimmung mit (Quaas 2016, S. 248 ff.) ergibt sich daraus für die Produktdimension die Aufteilung

$$x_v = \mathbf{x} = \mathbf{z} + \mathbf{d} + \mathbf{s} = A_v x_v + C_v B_v x_v + C'_v B'_v x_v \quad (\text{A.3})$$

in Vorleistungen, Konsumgüter (Lebensmittelverbrauch durch den „Faktor Arbeit“) und Mehrprodukt (also die Investitionsgüter) in *Referenzpreisen*, siehe (8.77), (8.78) und (8.87), sowie die sektorweise wertmäßige Würdigung

$$\bar{x} = p_v D(x_v) = p_v A_v D(x_v) + p_v C_v B_v D(x_v) + p_v C'_v B'_v D(x_v) = \bar{c} + \bar{v} + \bar{m}, \quad (\text{A.4})$$

in *aktuellen Preisen*, siehe (8.87) und (8.88).

Dies wird auf S. 258 ff. noch einmal aufgenommen und darauf verwiesen, dass (A.3) und (A.4) auf zwei Weisen interpretiert werden könne:

1. als gütermäßiges „Gleichgewicht zwischen der Nachfrage nach Produktions- bzw. Lebensmitteln und deren entsprechendem Angebot“, in welchem der *Input* i_v (x_v auf der rechten Seite von (A.3)) in den drei Dimensionen \mathbf{z} , \mathbf{d} und \mathbf{s} eingesetzt wird, um einen *Output* x_v (x_v auf der linken Seite von (A.3)) mit $x_v = i_v$ zu produzieren, oder
2. als „eine ideelle Aufteilung des Outputs x_v den wertmäßigen Anteilen seines Erzeugungsprozesses entsprechend, eine Operation, die stets vorgenommen werden kann“.

Dies präzisiert (Quaas 2016, S. 259) für den Fall, dass „kein intersektoraler Gleichgewichtszustand“ vorliegt, also der Output x_v der aktuellen Produktionsperiode verschieden von deren „Input“ i_v ist¹⁸. Ein solches Szenario wird unten im Beispiel 3 genauer betrachtet.

Für das Schließen des Kapitalkreislaufs müssen auch die Mehrprodukte distribuiert werden, dabei ist aber eine komplexe sektorielle Verflechtung zu berücksichtigen – die Realisierung der Mehrwerte erfolgt durch Verkauf der Mehrprodukte an möglicherweise andere Sektoren. Der Zusammenhang ist vergleichbar mit dem zwischen variablem Kapital und der Herstellung der entsprechenden Lebensmittel – so wie auch die im Produktionsmittelsektor tätigen Arbeiter Lebensmittel kaufen müssen und dazu entsprechende Wertanteile anhäufen, so muss auch der Lebensmittelsektor Investitionsgüter erwerben und dafür Mehrwert anhäufen. Dieser Zusammenhang wird im Abschnitt 4 genauer besprochen.

Zum besseren Verständnis der Verteilung des Mehrprodukts wollen wir voraussetzen, dass die mit diesem Mehrprodukt zu befriedigenden Bedürfnisse linear von $D(x_v)$ abhängen, es also eine Matrix H mit $\mathbf{S} = H D(x_v)$ gibt. Für diese Matrix gilt dann $H = C'_v B'_v$. Wir werden sehen, dass sich B'_v in Abhängigkeit vom jeweiligen Ansatz *produktionslogisch* ergibt, aus H also auf $C'_v = H B'^{-1}_v$ geschlossen werden kann.

Es bleibt die genaue Bedeutung der einzelnen Bestandteile in der Gewinn-Formel $g_v D(z_v) = p_v H D(x_v)$ zu bestimmen. Quaas geht in (8.72) in seiner Rekonstruktion der Marxschen Argumentation davon aus, dass sich dieser Gewinn durch eine sektorspezifische Mehrwertrate, den Zeilenvektor \mathbf{m}' , bestimmt, welche über die Diagonalmatrix $\mathbf{M}' = D(\mathbf{m}')$ an das vorgeschossene variable Kapital \bar{v} gebunden ist. Die Verbindung zu meinem Modellierungsansatz stellt sich wie folgt dar: So wie das Maß für den Gebrauchswert y_v der Lohnarbeit durchschnittlich erforderliche Personenjahre sind, ist das Maß für den Gebrauchswert z_v (Spaltenvektor) der unternehmerischen Arbeit die Wertmasse der in Bewegung gesetzten durchschnittlich erforderlichen Lohnarbeit. Diese Wertmasse ist aber zahlenmäßig gegeben durch $\bar{v} = f_v D(y_v)$

¹⁸An der Stelle Quotes, da i_v nur eine Referenzgröße ist, wie weiter unten noch genauer ausgeführt wird. Wirklicher Input im Sinne der Übertragung von Sachkapital sind allein die Vorleistungen $A_v i_v$, die anderen Bestandteile des Outputs der vorigen Produktionsperiode sind in unserem Modell zu Beginn der nächsten Produktionsperiode bereits konsumiert.

(Zeilenvektor), womit $z_v = (f_v D(y_v))^T$ zu setzen ist – ein wertförmiger Ausdruck erscheint auf der Seite der Gebrauchswerte und ist deshalb zu transponieren. Wir können diesen Zusammenhang auch als $D(z_v) = D(f_v) D(y_v)$ schreiben und auf das Transponieren verzichten, da die eingehenden Größen als Diagonalmatrizen mit ihren Transponierten übereinstimmen und außerdem kommutieren. Um den Wertanteil dieser unternehmerischen Arbeit zu bestimmen, ist dieser Ausdruck mit den unternehmerischen Arbeitswertfaktoren $g_v = \mathbf{m}'$ (Zeilenvektor) zu multiplizieren:

$$g_v D(z_v) = \mathbf{m}' D(f_v) D(y_v) = f_v D(\mathbf{m}') D(y_v).$$

Für den Neuwert \mathbf{W}_{neu} erhalten wir damit genau die Formel (8.73)

$$\begin{aligned} \mathbf{W}_{neu} &= f_v D(y_v) + g_v D(z_v) = f_v (\mathbf{E} + D(\mathbf{m}')) D(y_v) \\ &= p_v C_v (\mathbf{E} + D(\mathbf{m}')) B_v D(x_v) = p_v C_v B_v (\mathbf{E} + D(\mathbf{m}')) D(x_v), \end{aligned} \quad (\text{A.5})$$

wobei berücksichtigt ist, dass Diagonalmatrizen kommutieren.

Die Ausführungen, die hier der Deutlichkeit halber unter separater Behandlung der Abschreibungen und Investitionsgüter entwickelt wurden, bleiben auf anderer fraktaler Ebene auch unter der Voraussetzung gültig, dass sämtliche Produktionsmittelzusammenhänge über Abschreibungen in der Matrix A_v der technischen Koeffizienten erfasst werden und der Gewinn für andere Zwecke (Marketing, Lobbying, Forschung usw.) eingesetzt wird, so lange hinter diesen Zwecken konkreter materieller Gebrauchswertbedarf steht, der von diesen Gewinnen ausgekauft wird. Auf der Ebene sektorieller Aggregation kann überdies im Prinzip auf einen Abschreibungsmechanismus komplett verzichtet werden, wenn unterstellt wird, dass

- (1) der gesamte Gewinn investiert wird und
- (2) sektoriell der Wertverlust durch Abschreibungen gleich dem Wert der Neuinvestitionen ist, das fixe sektorielle Kapital also in einem Produktionszyklus komplett umschlägt, auch wenn dies für die separat betrachteten Privatkapitale der einzelnen Unternehmer nicht gilt.

Dazu wären die empirischen Zahlen für den Verbrauch intermediärer Güter und für Investitionen entsprechend zusammenzuführen.

Eine produktionslogische Größe¹⁹ Gewinn $D(z_v)$ als „Diebstahl an fremder Arbeitszeit“ $D(y_v)$ lässt sich auch nicht viel anders rechnen als über eine Diagonalmatrix²⁰ M mit $D(z_v) = M D(y_v)$. Insbesondere sperrt sich ein solcher enger Ansatz im Gegensatz zu (Gräbe 2010) gegen die Annahme, dass z_v proportional zum *gesamten* vorgeschossenen Kapital ist. Siehe dazu Beispiel 2 weiter unten.

In Kapitel 9 untersucht Quaas, wie sich die Marxschen Vorstellungen eines Akkumulationsregimes aus (MEW 24) in das von ihm entwickelte mathematische Modell einpassen lassen. Dazu wird entlang der Marxschen Argumentation ein Beispiel einer 2-Sektoren-Wirtschaft (Lebensmittel und Produktionsmittel) von einfacher Reproduktion im Gleichgewicht zu erweiterter Reproduktion mit Akkumulation entwickelt. Die Grenzen der Aussagekraft eines

¹⁹ „Ich stelle umgekehrt den Kapitalist als notwendigen Funktionär der kapitalistischen Produktion dar und zeige . . . , daß er nicht nur „abzieht“ oder „raubt“, sondern die *Produktion des Mehrwerts erzwingt* (meine Hervorhebung), also das Abziehende erst schaffen hilft.“ (MEW 19a, S. 359)

²⁰Der „Diebstahl“ erfolgt ja nur an der „eigenen“ fremden Arbeitszeit.

solchen 2-Sektoren-Modells sind gut bekannt, vgl. etwa (Sraffa 1960, S. 22). Wir betrachten im Weiteren diese und vergleichbare Beispiele genauer, um Parallelen und Unterschiede der mathematischen Methoden in (Quaas 2016) und (Gräbe 2010) aufzuzeigen. Wir werden dabei drei Szenarien untersuchen:

1. Ein Beispiel einfacher Reproduktion im Gütergleichgewicht (vgl. Quaas, Abschnitt 9.1).
2. Ein Beispiel einfacher Reproduktion (ohne Akkumulation) jenseits des Gütergleichgewichts (ein solches Szenario wird von Quaas nicht untersucht).
3. Das Beispiel erweiterter Reproduktion aus (MEW 24, S. 505 ff.), in dem ein Teil des Mehrprodukts akkumuliert wird (vgl. Quaas, Abschnitt 9.2 ff.).

In der weiteren Darstellung lasse ich den Index v weg. Alle Rechnungen beziehen sich auf ein sektorales Modell einer wirtschaftlichen Verflechtungsrechnung unter den hier explizierten Voraussetzungen.

Einfache Reproduktion im Gütergleichgewicht

Das in (Quaas 2016, Abschnitt 9.1) aus (MEW 24, S. 396) übernommene Zahlenbeispiel ist durch die spezielle Kombination der Eigenwerte der Matrizen für die folgende Demonstration in Beispiel 3 nicht geeignet, da es zu einfacher Reproduktion im Gütergleichgewicht für *alle* Eingaben x führt. Wir rechnen das Beispiel deshalb unter leicht anderen Annahmen durch:

1. Das Mehrprodukt besteht wie in allen von Marx durchgerechneten Beispielen ausschließlich aus Konsumgütern und damit Produkten der Abteilung 2.
2. Auch in der Abteilung 2 fallen Vorleistungen an; nicht der gesamte Produktionsausstoß wird konsumiert.

Wie bei Marx und Quaas nehmen wir eine Mehrwertrate von 100 % in beiden Sektoren an.

Beispiel 1: Wir gehen von folgender Zerlegung des Gesamtprodukts $x = \begin{pmatrix} 6000 \\ 3000 \end{pmatrix}$ in die Bestandteile $\mathbf{Z} + \mathbf{D} + \mathbf{S}$ (in der Notation von Quaas) nach Distribution aus:

$$\begin{aligned} \mathbf{Y} = \mathbf{Z} + \mathbf{D} + \mathbf{S} &= \begin{pmatrix} 4500 & 1500 \\ 0 & 600 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 750 & 400 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 750 & 400 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4500 & 1500 \\ 1500 & 1500 \end{pmatrix} \\ &= \left(\begin{pmatrix} 0.75 & 0.5 \\ 0 & 0.233 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0.125 & 0.133 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0.125 & 0.133 \end{pmatrix} \right) D(x) \\ &= (A + C B + H) D(x). \end{aligned} \tag{A.6}$$

Wir setzen wie bei Quaas voraus, dass aktuelle und Referenzpreise zusammenfallen, also $p = (1 \ 1)$ gilt. Dann ist die notwendige Bedingung

$$p \cdot D(x) = p \cdot (\mathbf{Z} + \mathbf{D} + \mathbf{S}) = (6000 \ 3000), \tag{A.7}$$

dass die Produkte werterhaltend zwischen den Sektoren verteilt werden, erfüllt.

Das modifizierte Beispiel erfüllt ebenfalls die von Quaas im Kapitel 9 mehrfach²¹ betrachtete Invarianzbedingung

$$p_2 y_{21} = p_1 y_{12}, \quad (\text{A.8})$$

die sich allerdings aus dem allgemeinen Zusammenhang (9.12) ergibt.

Weiter nehmen wir an, dass $y = \begin{pmatrix} 400 \\ 250 \end{pmatrix}$ Personenjahre pro Sektor geleistet wurden. Aus $y = Bx$ kann die Diagonalmatrix $B = D(y)D(x)^{-1}$ zu

$$B = \begin{pmatrix} 0.067 & 0 \\ 0 & 0.083 \end{pmatrix}$$

berechnet werden, die angibt, wie viele Personenjahre pro Gebrauchswerteinheit in den beiden Sektoren erforderlich sind. Aus $\mathbf{D} = C B D(x) = C D(y)$ ergibt sich weiter

$$C = \mathbf{D} \cdot D(y)^{-1} = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1.875 & 1.6 \end{pmatrix}.$$

Diese Matrix gibt an, wie viele Gütereinheiten pro Sorte und Personenjahr den Lohnarbeitern der beiden Abteilungen zustehen. Daraus lassen sich die Arbeitswertkoeffizienten

$$f = pC = (1.875 \quad 1.6)$$

berechnen – der Durchschnittslohn pro Personenjahr ist 1.875 GE²² im Sektor 1, 1.60 GE im Sektor 2.

Für z wurde vorausgesetzt, dass als Aufwandsmaß für unternehmerische Arbeit das vorgeschossene variable Kapital in Anrechnung kommt:

$$z = D(f)y = \begin{pmatrix} 750 \\ 400 \end{pmatrix}.$$

Daraus ergeben sich wie oben

$$B' = D(z)D(x)^{-1} = \begin{pmatrix} 0.125 & 0 \\ 0 & 0.133 \end{pmatrix},$$

$$C' = \mathbf{S}D(z)^{-1} = H D(x)D(z)^{-1} = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\text{und } g = pC' = (1 \quad 1).$$

B' gibt an, wie viele unternehmerische Arbeitsaufwandseinheiten pro Gütereinheit für Infrastrukturinvestitionen in Anrechnung kommen. Ähnlich wie beim Verhältnis zwischen Arbeitsaufwand $y = Bx$ und der dafür produzierten Gütermenge Cy , die wertmäßig von den gezahlten Löhnen $fD(y) = (750 \quad 400)$ ausgekauft werden kann, ist $z = B'x$ die Grundlage für die

²¹Siehe (9.16), (9.28), S. 261 und S. 267.

²²GE steht hier für *Geldeinheit*, z.B. 1 GE = 25 773 Euro, was einen durchschnittlichen Jahresbruttoverdienst (einschließlich Arbeitgeberabgaben) von 48 324 Euro im Sektor 1 und 41 237 Euro im Sektor 2 bedeutet. GE ist zugleich das Maß für Gütereinheiten, allerdings in Referenzpreisen, während der Lohn das Portfolio $CD(y)$ in aktuellen Preisen auskauft.

Berechnung der für Infrastrukturinvestitionen produzierten Gütermenge $C'z$, die wertmäßig von den Gewinnen $gD(z) = (750 \ 400)$ ausgekauft werden kann. C' gibt also an, in welchen Proportionen eine solche Einheit unternehmerischen Arbeitsaufwands im Verhältnis zu den Investitionsgütern steht und stellt damit die güterseitige Verwendung des Gewinns dar, aus der sich durch Multiplikation mit dem Preisvektor die wertmäßige Darstellung $g = pC'$ des Gewinns pro eingesetzter Einheit variablen Kapitals, also die *sektorielle Mehrwerttrate* ergibt, die voraussetzungsgemäß in beiden Sektoren jeweils 100 % beträgt.

Beispiel 2: Wir können die obige Berechnung abändern und sie auf der Basis des *gesamten* vorgeschossenen Kapitals, die Vorleistungen eingeschlossen, führen. Der nach einem solchen Maß gemessene unternehmerische Arbeitsaufwand ergibt sich dann zu $z' = \begin{pmatrix} 5250 \\ 2600 \end{pmatrix}$, woraus sich wie oben die Matrizen

$$B' = \begin{pmatrix} 0.875 & 0 \\ 0 & 0.867 \end{pmatrix},$$

$$C' = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0.143 & 0.154 \end{pmatrix}$$

und $g = pC' = (0.143 \ 0.154)$

ergeben. Die Interpretation der Matrizen B' und C' ist analog zu oben, g ist nun der Vektor der *sektoriellen Profitraten*, die sich aus den Gewinnen vor Abschreibungen berechnen.

Einfache Reproduktion jenseits des Gütergleichgewichts

Wie sehen in meinem Ansatz die praktischen Effekte eines Angebotsungleichgewichts im selben Grundgerüst (A.6) aus, wenn wir also eine über die Produktionsperioden konstante erweiterte Matrix der technischen Koeffizienten voraussetzen?

Wir führen dazu die Berechnung auf der Basis des vorgeschossenen variablen Kapitals (Beispiel 1) weiter und untersuchen, wie sich eine Disbalance zwischen Angebot und Nachfrage im Gleichgewichtsmodell über die Produktionsperioden entwickelt.

Beispiel 3: Wir gehen davon aus, dass in der vorigen Produktionsperiode ein Output von $x^{(0)} = \begin{pmatrix} 9000 \\ 3000 \end{pmatrix}$ produziert und erfolgreich distributiert wurde, also das Angebot der Produkte aus dem Sektor 1 gegenüber dem im Beispiel 1 betrachteten Gleichgewichtszustand um 50% höher ist.

(A.3) wird damit zur *Planungsgleichung*

$$x^{(1)} = \mathbf{x} = \mathbf{z} + \mathbf{d} + \mathbf{s} = A i^{(1)} + C B i^{(1)} + C' B' i^{(1)}, \quad (\text{A.3.1})$$

mit der beschrieben wird, wie aus $i^{(1)} = x^{(0)}$ als Referenzgröße der neue Output $x^{(1)}$ entsteht. Genauer: Für die aktuelle Produktionsperiode stehen Vorprodukte in den Dimensionen $A x^{(0)} = \begin{pmatrix} 8250 \\ 700 \end{pmatrix}$ bereit, zu deren Verarbeitung Personenjahre im Umfang von $y^{(1)} =$

$B x^{(0)} = \begin{pmatrix} 600 \\ 250 \end{pmatrix}$ erforderlich sind sowie Infrastrukturinvestitionen im gütermäßigen Umfang $z^{(1)} = B' x^{(0)} = \begin{pmatrix} 1125 \\ 400 \end{pmatrix}$.

Als Arbeitslohn fällt damit sektorweise $f D(y^{(1)}) = (1125 \quad 400)$ an, was konstruktionsbedingt mit $(z^{(1)})^T$ übereinstimmt.

Wir explizieren zunächst die Annahmen unseres Berechnungsmodells: $x^{(0)}$ als *Output* der letzten Produktionsperiode ist als Input $i^{(1)} = x^{(0)}$ nur eine *Referenzgröße* für die Planung der aktuellen Produktionsperiode, da vom Output allein der Anteil $A x^{(0)}$ als Vorleistungen in die Bilanz der aktuellen Produktionsperiode eingeht, wenn wir vom in Geld vorzuschießenden Lohn sowie den noch nicht retournierten Investitionsanteilen absehen. Die Arbeiterlebensmittel $C y^{(1)} = C B x^{(0)}$ und die Infrastrukturinvestitionen $H x^{(0)}$ werden auf dieser Basis *planmäßig in der aktuellen Produktionsperiode* produziert²³. Allerdings weicht für eine Situation jenseits des Gleichgewichts der Output $x^{(1)}$ vom Output $x^{(0)}$ als Wiederholung der letzten Produktionsperiode ab. Der Output $x^{(1)}$ muss in der Distributionsphase so verteilt werden, dass

- (a) die Güter $C y^{(1)} = C B x^{(0)}$ für die Konsumbedürfnisse der Arbeiter,
- (b) die Güter für die Infrastrukturinvestitionen $H x^{(0)}$ (produktiver Konsum) und
- (c) die Vorleistungen $A x^{(1)}$ für die nächste Produktionsperiode

die jeweiligen „Bedürfnisträger“ erreichen. (a) und (b) werden danach konsumiert und fallen aus der weiteren Rechnung heraus.

Gütermäßig ergibt sich also die Gleichung

$$x^{(1)} = A x^{(1)} + C y^{(1)} + C' z^{(1)} = A x^{(1)} + (C B + H) x^{(0)}, \quad (\text{A.9})$$

aus der sich $x^{(1)}$ bestimmen lässt. Hierbei steht E für die Einheitsmatrix entsprechender Dimension. Es ergibt sich

$$x^{(1)} = (E - A)^{-1} (C B + H) x^{(0)} = \begin{pmatrix} 7957 \\ 3978 \end{pmatrix}. \quad (\text{A.10})$$

Alle Zahlenwerte der absoluten Güterdimensionen sind auf ganze Zahlen gerundet, Normwerte im Weiteren auf zwei Stellen nach dem Komma.

Unter den gegebenen Bedingungen verringert sich also *aus produktionslogischen Gründen* der Output im Sektor 1 und vergrößert sich der Output im Sektor 2. Letzteres ist auch dringend erforderlich, denn mit 3000 Einheiten Lebensmittel kann der größere Bedarf der gestiegenen Menge der Lohnarbeiter nicht befriedigt werden.

Der Output $x^{(1)}$, der nach der Produktion in den Dimensionen $D(x^{(1)})$ im Eigentum der Produzenten steht, muss also in den Proportionen

$$\begin{aligned} \mathbf{Y}^{(1)} &= \mathbf{Z}^{(2)} + \mathbf{D}^{(1)} + \mathbf{S}^{(1)} = A D(x^{(1)}) + C B D(x^{(0)}) + H D(x^{(0)}) \\ &= \begin{pmatrix} 5967 & 1989 \\ 0 & 928 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1125 & 400 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1125 & 400 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5967 & 1989 \\ 2250 & 1728 \end{pmatrix} \end{aligned} \quad (\text{A.11})$$

²³ „Roh- und Hilfsstoffe [...] als Aufsauger von Arbeit“, (MEW 25, S. 93).

verteilt werden.

Dies ist allerdings nicht mehr zu den alten Preisen $p = (1 \quad 1)$ möglich, denn es gilt

$$p \cdot (D(x^{(1)}) - Y^{(1)}) = (-261 \quad 261) \neq 0.$$

Für eine wertäquivalente Distribution müssen die Preise angepasst werden. Ein Ansatz für $p^{(1)}$ in

$$p^{(1)} \cdot (D(x^{(1)}) - Y^{(1)}) = 0 \tag{A.12}$$

mit unbestimmten Koeffizienten liefert $p^{(1)} = (69t \quad 61t)$ als Lösung dieses homogenen linearen Gleichungssystems. Wir setzen $t = \frac{1}{61}$ und damit $p^{(1)} = (1.13 \quad 1)$.

Für die Unterteilung in $c + v + m$,

eine ideelle Aufteilung des Outputs x den wertmäßigen Anteilen seines Erzeugungsprozesses entsprechend, eine Operation, die stets vorgenommen werden kann (Quaas 2016, S. 259),

ist zu berücksichtigen, dass sich $c = p^{(1)} \mathbf{Z}^{(1)} = p^{(1)} A D(x^{(0)})$ aus den Vorleistungen der *aktuellen* und nicht der nächsten Produktionsperiode berechnet. Die (gütermäßige) Differenz $A D(x^{(1)} - x^{(0)}) = \begin{pmatrix} -783 & 489 \\ 0 & 228 \end{pmatrix}$ ergibt als

$$m_D = p^{(1)} A D(x^{(1)} - x^{(0)}) = (-885 \quad 782)$$

zusammen mit $m_H = p^{(1)} H D(x^{(0)})$ den Vektor der sektoriellen Mehrwerte.

Für die Rechnung über mehrere Perioden sind also die folgenden Beziehungen

$$y^{(i)} = B x^{(i-1)}, \quad z^{(i)} = B' x^{(i-1)}, \quad x^{(i)} = (E - A)^{-1} (C B + H) x^{(i-1)}$$

relevant, wobei $x^{(i-1)}$ den gütermäßigen Output der Produktionsperiode $(i - 1)$ als Berechnungsbasis für die Produktionsperiode (i) bezeichnet, $A x^{(i-1)}$ die in der Produktionsperiode (i) davon zur Verfügung stehenden Vorprodukte, $y^{(i)}$ den daraus produktionslogisch abzuleitenden Bedarf an Lohnarbeit und $z^{(i)}$ den daraus produktionslogisch abzuleitenden Bedarf an Infrastrukturinvestitionen. Der Output $x^{(i)}$ muss für die Fortsetzung der Produktion unter denselben technischen Bedingungen in den Dimensionen

$$\mathbf{Y}^{(i)} = \mathbf{Z}^{(i+1)} + \mathbf{D}^{(i)} + \mathbf{S}^{(i)} = A D(x^{(i)}) + C B D(x^{(i-1)}) + H D(x^{(i-1)})$$

verteilt werden. Dies ist wertäquivalent nur möglich, wenn die Preise $p^{(i)}$ so angepasst werden, dass $p^{(i)} \cdot (D(x^{(i)}) - Y^{(i)}) = 0$ gilt. Wir setzen dazu $p^{(i)} = (a_i \quad 1)$ und bestimmen aus dieser Bedingung a_i .

Für die wertmäßige Aufteilung des Ergebnisses sind in der folgenden Übersicht die beiden Mehrwertbestandteile

$$m_D^{(i)} = p^{(i)} A D(x^{(i)} - x^{(i-1)}) \quad \text{und} \quad m_H^{(i)} = p^{(i)} H D(x^{(i-1)})$$

separat ausgewiesen. Für die ersten Produktionsperioden ergeben sich die folgenden Zahlen, wobei die Doppelspalten jeweils die Werte für $p\mathbf{Y}$, $p\mathbf{Z}$, $p\mathbf{D}$, m_H und m_D der Produktionsperiode (i) enthalten.

i	a_i	e_1	e_2	c_1	c_2	v_1	v_2	$m_{H,1}$	$m_{H,2}$	$m_{D,1}$	$m_{D,2}$
1	1.13	7975	3978	7635	2397	1125	400	1125	400	-885	782
2	1.00	7957	3978	5967	2917	995	530	995	530	0	0

Ab da sind alle Ergebnisse gleich, die Reproduktion hat sich stabilisiert.

Das Beispiel zeigt, dass sich unter der alleinigen Annahme „konstanter Technologie“ (Quaas 2016, S. 272), also alles läuft „im alten Trott“, eine „Marktbewegung“ hin zu einer Gleichgewichtslage ergibt, die sich primär über die Preise und den Mehrwertbestandteil m_D steuert. Da $m_{D,1}$ negativ ist, können im Sektor 1 die planmäßig anfallenden Infrastrukturinvestitionen $m_{H,1}$ nicht komplett vorgenommen werden – die produktive Infrastruktur wird zurückgefahren, was auch dem gesellschaftlichen Bedürfnis nach einer geringeren Produktionskapazität in diesem Bereich entspricht. Für Sektor 2 sind die Auswirkungen gerade umgekehrt.

Auf den ersten Blick scheint der Effekt entgegengesetzt zum erwarteten zu sein: Das (relative) Überangebot an Produktionsmitteln führt im Modell zu *höheren* Preisen für Produktionsmittel. Allerdings ist das hier entwickelte Modell ein nachfragegetriebenes Modell (das Gelingen der Distribution wird vorausgesetzt) und wir sind in die Betrachtung zu einem Zeitpunkt eingestiegen, wo die Nachfrage nach Produktionsmitteln überhöht war. Der Grund für die überhöhte Nachfrage ist aber nicht transparent, da er primär im Bereich der „willkürlichen Verwendung“ des Mehrprodukts liegt. Die Rechnungen zeigen, wie der Markt „kippt“ und sich nach einer solchen Hausse wieder stabilisiert.

Im Sinne des Maschinenfragments kann man die Rechnungen auch so interpretieren, dass neue Technologien zu einer Änderung der Technologiematrix führen, die auf eine alte Produktverteilung trifft. Nehmen wir an, dass die neue Technologiematrix über längere Zeit Bestand hat, dann beschreibt die in diesem Beispiel demonstrierte Dynamik den *Prozess der Anpassung* einer Wirtschaft an neue technologische Verhältnisse.

4 Vom Mehrprodukt zum Mehrwert

Quaas fasst den Begriff des Mehrprodukts auf S. 271 wie folgt:

Das Surplusprodukt darf nicht mit den zweiglichen Überschüssen oder mit den Mehrwerten verwechselt werden. Es ist sozusagen ein in Werten gemessener physischer Überschuss, der in der gesamten Volkswirtschaft entsteht, wenn man vom Output die Ersatzinvestitionen und den Lebensmittelverbrauch der Arbeiter abzieht; ein Überschuss, über dessen weitere Verwendung *willkürlich entschieden* (meine Hervorhebung) werden kann und muss.

Dieser „Willkür“ sind allerdings Grenzen gesetzt, da einerseits der Mehrwert zunächst realisiert und dazu der „physische Überschuss“ verkauft werden muss, und andererseits die „Willkür“ nur in dem Umfang realisiert werden kann, den „der Markt hergibt“. Die „Willküren“ können sich also nur längs bestehender oder möglicher distributiver Marktverflechtungen entfalten.

Diese Verflechtungen markieren Bedürfnislinien in der Gesellschaft, denen die entsprechenden Produkt- und Kapitalflüsse folgen müssen. Insbesondere ist jeder *Verkauf* von Mehrprodukt und damit Realisierung von Gewinn in Geldkapitalform *an einer Stelle* des Netzwerks zugleich ein *Kauf* und damit Verwandlung von Geld- in Sachkapital *an einer anderen Stelle* des Netzwerks. Realisierter Mehrwert äußert sich also im Wert des Mehrprodukts, über welches die einzelnen Unternehmer *nach der Distribution* verfügen.

Diesem verteilten Mehrprodukt stehen – wenigstens in gewissem Umfang – weitere reproduktive Bedürfnisse gegenüber, die aus diesen Überschüssen befriedigt werden sollen. Diese reproduktiven Bedürfnisse können sehr verschiedener Natur sein, neben Investitionen und Abschreibungen (die Quaaas wie Marx zu den Vorleistungen zählt, dazu weiter unten) können dies Forschungsaufwendungen²⁴, der Betrieb zwischenbetrieblicher Einrichtungen, Aufrechterhaltung eines Netzes politischen Lobbyismus, aber auch der Betrieb staatlicher Einrichtungen usw. sein.

Wir wollen deshalb annehmen, dass der durch die Matrix A vermittelte Zusammenhang einen produktionslogischen *Kern* beschreibt, in dem standardisierte Produkte durch standardisierte Arbeiten auf eine solche Weise hergestellt werden, dass hier ein linearer Zusammenhang zwischen Input und Output besteht, also der Teil *dermaßen standardisiert* ist, dass nicht einmal mehr Skaleneffekte auftreten können. Ein solcher Ansatz entspricht in etwa der Unterscheidung zwischen Basisprodukten und Nicht-Basisprodukten in (Sraffa 1960) und geht davon aus, dass sich das mathematische Modell auf die *Beschreibung des Kerns einer kapitalistischen Warenproduktion auf entwickelter industrieller Basis* beschränkt. In einer Produktionsperiode schlagen die Produktion der Vorleistungen und der Arbeiterlebensmittel komplett um, womit die Bedingungen für die Wiederholung der Kern-Produktion auf gleichem Niveau in der folgenden Produktionsperiode gegeben sind. In jeder Produktionsperiode wird weiterhin ein Mehrprodukt produziert, dessen Distribution und Verwendung zum Verständnis der Prozesse der Mehrwertrealisierung genauer zu untersuchen ist.

Im Beispiel 1 hatten wir bereits diskutiert, dass Investitionen und Abschreibungen auf Einzelkapitalebene anders zu rechnen sind als Vorleistungen. Während das für letztere vorgeschossene Geldkapital in einer Produktionsperiode komplett umschlägt, muss für eine Investition Geldkapital über einen längeren Zeitraum vorgeschossen werden, das durch den (erfolgreichen) Verkauf von Mehrprodukt über mehrere Produktionsperioden retourniert. Dieser Zusammenhang der Reproduktion der produktiven Infrastruktur markiert einen erweiterten Kernbereich, den wir im Beispiel 1 jenseits des Kerns wie folgt modelliert hatten: Abschreibungen retournieren als Gewinne in späteren Produktionsperioden genau in dem Umfang, in welchem andere Einzelkapitale investiv tätig werden, und dies hält sich sektoriell in jeder einzelnen Produktionsperiode die Waage. Wir hatten weiter vorausgesetzt, dass damit schon das gesamte Mehrprodukt erfasst sei. Im allgemeinen Fall kann ein solcher reproduktiv verstandener Zusammenhang zumindest als Summand m_1 des Mehrwerts m modelliert werden. Die Grenzen eines solchen erweiterten Kernbereichs ergeben sich aus der jeweils eingenommenen fraktalen Beschreibungsperspektive, indem im Mehrwert m Bestandteile $m_1 + m_2 + \dots$ und deren reproduktionslogische Pendanten identifiziert und die entsprechenden Bedürfnisse von der Wertquelle bis zur Wertsenke verfolgt werden, siehe (Gräbe 2010). Erst jenseits dieses erweiterten Kernbereichs kann „Willkür“ beginnen. Jedoch wird auch jener Bereich durch re-

²⁴Forschungsaufwendungen zählen in der VGR-Statistik grundsätzlich auch zu den Investitionen, siehe etwa (Adler u.a. 2014). Hierfür lässt sich schwerlich eine einigermaßen plausible „return on investment“ Rechnung auf der Basis eines regelmäßigen Abschreibungsmodells aufstellen.

produktionslogische Zusammenhänge zwischen verschiedenen beteiligten Akteuren bestimmt, die oftmals nicht so sichtbar sind wie die unmittelbaren produktiven Verflechtungen.

Neben dem tatsächlichen Automatismus A der Reproduktion der Vorleistungen²⁵ (konstante technische Bedingungen vorausgesetzt) wird bei dieser Modellierung ein gewisser Güterkorb C „durchschnittlicher Konsumneigung“ der Lohnarbeiter *unterstellt*, der über die Formel $\Phi = A + CB$ (9.52) in den „technologischen Kern“ (Quaas 2016, S. 271) eingeht. Dies ist aber ein weiteres *Postulat*, das diesen – keineswegs automatischen – Distributionsprozess berechenbar macht. Dieser Warenkorb lässt sich *allein empirisch* nach Analyse des Verhaltens einer Vielzahl konkreter Verbraucher bestimmen oder aber – dies wohl eher das Marxsche Verständnis – *bildet sich praktisch heraus* wie die Mehrwertrate, Profitrate usw. In derselben Logik habe ich im Beispiel 1 einen Produktkorb C' „durchschnittlicher Bedürfnisse“ der Reproduktion der produktiven Infrastruktur *postuliert*, nach dessen Logik die Mehrproduktion (unter der *Annahme*, dass kein Raum für „Willkür“ ist) wertäquivalent verteilt und danach, vergleichbar den Arbeiterlebensmitteln, *produktiv konsumiert* wird, das Mehrprodukt also – aus der Sicht der Kernproduktion – an der Wertsenke angekommen ist. Dieses Modell (einfacher Reproduktion einer kapitalistischen Produktionsweise mit Mehrwert) funktioniert nur unter der Annahme, dass sich im betrachteten Produktionszeitraum auf dem betrachteten sektoriellen Granularitätslevel *alle* Geldkapitalkreisläufe schließen und damit nicht nur das gesamte Mehrprodukt distributiert wurde, sondern auch keine Geldkapitaldifferenzen als Kredit oder ersparter Gewinn in den nächsten Produktionszeitraum übertragen werden.

Marx vergleicht den Produktionsprozess mit einem „Gärungsprozess“ im Weinkeller.

Der Kapitalist hat durch den Kauf der Arbeitskraft die Arbeit selbst als lebendigen Gärungsstoff den toten ihm gleichfalls gehörigen Bildungselementen des Produkts einverleibt. . . . Der Arbeitsprozess ist ein Prozess zwischen Dingen, die der Kapitalist gekauft hat, zwischen ihm gehörigen Dingen. Das Produkt dieses Prozesses gehört ihm daher ganz ebenso sehr als das Produkt des Gärungsprozesses in seinem Weinkeller. (MEW 23, S. 200)

Marx blendet in jenem Gleichnis aus, dass auch die *Bedingungen* im Weinkeller selbst als dritter Faktor hinzutreten müssen, damit das Produkt die vorgesehene Form annehmen kann. Auch aus der hier eingenommenen Perspektive müssen *drei* Faktoren (produktionslogisch) für eine gelingende Produktion zusammenkommen – Vorprodukte (c), Arbeit (v) und eine funktionierende produktive Infrastruktur (m). Dann sind zum Ende des Produktionsprozesses die „richtigen“ Güter produziert, sie befinden sich allein in den falschen Händen. Um sie im Distributionprozess korrekt zu verteilen, muss Kapital in drei Dimensionen vorgeschossen werden:

- (1) Als Lohn (v), damit die Arbeiter ihre Lebensmittel auskaufen können. Im Rahmen dieses Auskaufprozesses kehrt der Lohn in anderen Proportionen als Geldkapital zu den Unternehmern zurück.

²⁵ „In den Produktionsprozess des Kapitals aufgenommen, durchläuft das Arbeitsmittel aber verschiedene Metamorphosen, deren letzte die *Maschine* ist oder vielmehr ein *automatisches System der Maschinerie* (System der Maschinerie; das *automatische* ist nur die vollendetste adäquateste Form derselben und verwandelt die Maschinerie erst in ein System), in Bewegung gesetzt durch einen Automaten, bewegende Kraft, die sich selbst bewegt; dieser Automat bestehend aus zahlreichen mechanischen und intellektuellen Organen, so dass die Arbeiter selbst nur als bewusste Glieder desselben bestimmt sind.“ (MEW 42, S. 584)

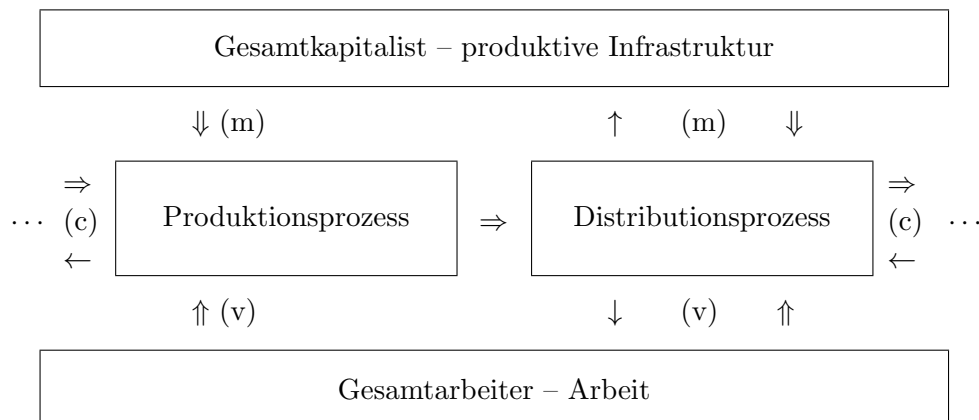


Abbildung 1

- (2) Für Vorleistungen (c), als Vorschuss auf die nächste Produktionsperiode. Im Rahmen dieses Auskaufprozesses erscheint dieses Kapital auf der Seite der Verkäufer als Geldkapital, auf der Seite der Käufer als Sachkapital.
- (3) Zur Reproduktion der produktiven Infrastruktur (m). Im Rahmen dieses Auskaufprozesses erscheint dieses Kapital auf der Seite der Käufer als Sachkapital und damit als (langfristige) Investition in die Infrastruktur, auf der Seite der Verkäufer als Geldkapital und damit als (scheinbar kurzfristiger) Profit, als „return on investment“.

Die Zusammenhänge sind in Abbildung 1 schematisch dargestellt, wobei Sachkapitalflüsse und der produktionslogische Einfluss mit Doppelpfeilen dargestellt sind, Geldkapitalflüsse mit einfachen Pfeilen. In der Abbildung treten die infrastrukturellen Bedingungen des Funktionierens des „produktiven Kerns“ deutlicher hervor – Vorhandensein von Arbeit und einer funktionierenden produktiven Infrastruktur, die weiter mit den Begriffen „Gesamtarbeiter“ und „Gesamtkapitalist“ konnotiert sind.

Das suggeriert die Nähe dieses Ansatzes zu ökonomischen Zwei-Faktor-Theorien, die Arbeit und Kapital als zwei unabhängige „Zutaten“ zum „Gärungsprozess“ der Produktion betrachten. In dem hier präsentierten Ansatz steht allerdings der enge Zusammenhang der drei Kapitalkreisläufe (c), (v) und (m) während des Distributionsprozesses im Vordergrund, der erst in seiner *Gesamtheit* eine wertäquivalente Distribution und damit die einfache Reproduktion einer kapitalistischen Warenwirtschaft mit Mehrwert beschreibt. Schauen wir uns dazu die einzelnen Bestandteile genauer an.

Mit (c) ist alles klar; dies kann als einfacher wertäquivalenter Tausch von Sachgütern unter den Unternehmern modelliert werden. Dabei wird von den Käufern Sachkapital als Vorleistung in die nächste Produktionsperiode übertragen und damit den Verkäufern zugleich in Form von Geldkapital bestätigt, dass deren Produktion in der abgeschlossenen Produktionsperiode „auf fremdes Bedürfnis hin“ erfolgte. Für die Verkäufer hat sich damit dieser Teil des Kapitalkreislaufs $G - W - G'$ geschlossen.

Mit (v) wird es schon komplizierter: Das Modell geht davon aus, dass die gezahlten Löhne genau die aktuell produzierten Arbeiterlebensmittel auskaufen. Dazu muss Geldkapital in Höhe der in Anspruch genommenen Lohnarbeit als Lohn zu Beginn des Distributionspro-

zesses vorgeschossen werden, das im Zuge des Verkaufs als Geldkapital zu den Unternehmen zurückkehrt, die Arbeiterlebensmittel produziert haben. Für jene Unternehmen schließt sich damit dieser Teil des Kapitalkreislaufs ebenfalls. Aus der *Perspektive des Gesamtarbeiters* als Repräsentant der Bedürfnisse der Einzelarbeiter kann dies wie folgt formuliert werden: Der Gesamtarbeiter bestätigt den Einzelunternehmen der Arbeiterlebensmittel-Branche, dass sie „auf fremdes Bedürfnis hin“ produziert haben. Dazu wird dem Gesamtarbeiter zu Beginn der Distributionsphase der gesamte Lohn als Geldkapital zur Verfügung gestellt, welches er im Zuge der Distribution komplett in Sachkapital verwandelt und dieses Sachkapital danach komplett an die Einzelarbeiter verteilt. Die Einzelarbeiter „entwerten“ dieses Sachkapital durch Konsumtion und entziehen es damit dem Wertkreislauf. Ein solches Modell blendet weitgehend aus, dass Einzelarbeiter auch sparen und Investitionsgüter anschaffen, die sich erst über längere Zeit „amortisieren“.

Mit (m) wird es ganz kompliziert. Wir hatten gesehen, dass die Distributionsprozesse (c) und (v) erst durch einen Geldkapitalvorschuss in Gang kommen. In Abbildung 1 ist ein solcher Geldkapitalvorschuss auch für (m) eingezeichnet. Was hat es damit auf sich? Aus der *Perspektive des Gesamtkapitalisten*, der ähnlich dem Gesamtarbeiter über die Bedürfnisse der produktiven Infrastruktur komplett informiert ist, kann der Distributionsprozess wie folgt formuliert werden: Der Gesamtkapitalist bestätigt den Einzelunternehmen der Mehrprodukt-Branche, dass sie „auf fremdes Bedürfnis hin“ produziert haben. Dazu muss dem Gesamtkapitalisten zu Beginn der Distributionsphase aber der *gesamte Profit* als Geldkapital zur Verfügung stehen, welches er im Zuge der Distribution komplett in Sachkapital verwandelt und dieses Sachkapital danach komplett an die Einzelunternehmen zur Stärkung der produktiven Infrastruktur verteilt. Die Einzelunternehmer „entwerten“ dieses Sachkapital, indem sie es aus dem Wertkreislauf des produktiven Kerns herausnehmen und in eine Hintergrundrechnung (etwa eine „return on investment“ Rechnung) überführen. Wie ist das zu verstehen? Der Einzelunternehmer, der eine Investition tätigt, übergibt dem Gesamtkapitalisten einen entsprechenden Auftrag zusammen mit dem vorgeschossenen Geldkapital. In der Summe aller Investitionen verfügt der Gesamtkapitalist also genau über den erforderlichen Geldkapitalvorschuss, um die gesamte Mehrproduktion auszukufen, muss aber nun prüfen, ob die Einzelunternehmer das Mehrprodukt in den richtigen Proportionen hergestellt haben. Dies wollen wir hier unterstellen, da es zunächst darum geht, die einfache Reproduktion einer kapitalistischen Warenwirtschaft mit Mehrwert zu beschreiben. Weiter geht es wie beim Gesamtarbeiter: Der Geldkapitalvorschuss kehrt in anderen Proportionen als Geldkapital (Mehrwert, Profit) zu den Einzelunternehmern zurück, die an der Mehrproduktion beteiligt waren. Dieser Teil des Geldkapitalkreislaufs schließt sich an dieser Stelle allerdings *nicht*, da die einen Unternehmen Geldkapital für Investitionen vorschießen, die anderen aber Geldkapital als Überschüsse (Profite) einstreichen. Letzteres ist allerdings unbedingt erforderlich, um die Hintergrundbilanzen des „return on investment“ auszugleichen – es dauert mehrere Produktionsperioden, bis das für Investitionen vorgeschossene Kapital komplett umgeschlagen ist. Auf der Ebene des Gesamtkapitalisten sieht es anders aus – für ihn hat sich im Fall einfacher Reproduktion auch dieser Teil des Geldkapitalkreislaufs des produktiven Kerns geschlossen.

Sehen wir uns Beispiel 1 unter dieser Perspektive noch einmal genauer an: Zur Demonstration dieses Modells hatten wir eine spezielle fraktale Perspektive auf die Wertkategorie eingenommen – Abschreibungen und Investitionen werden nicht zum „technologischen Kern“ gerechnet, sondern über Gewinne und Mehrprodukt prozessiert *und* es gibt darüber hinaus keinen weiteren Reproduktionsbedarf für die produktive Infrastruktur. Ersteres entspricht auch den

praktischen Verhältnissen bei Investitionen auf Einzelkapitalebene: Für eine Investition ist in der aktuellen Produktionsperiode ein größerer Wertbestandteil als Geldkapital vorzuschießen (womit die Produktion des Investitionsguts dessen Produzenten als „auf fremden Bedarf hin“ bestätigt wird), der dann über *mehrere* Produktionsperioden – den Abschreibungszeitraum – retourniert. Für das *Einzelkapital* schließt sich der mit diesem Investitionsgut verbundene Kapitalkreislauf erst dann, wenn das Investitionsgut vollständig abgeschrieben ist²⁶. Für die Ebene des sektoriellen Kapitals hatten wir vorausgesetzt, dass sich in einem Produktionszeitraum die Investitionen und vollständig retournierten Kapitale die Waage halten und damit der Gütereinsatz für die aus den Gewinnen heraus realisierten Investitionen über eine der Matrix C vergleichbare Matrix C' dargestellt werden kann. Das Mehrprodukt wird also – in einer solchen Setzung – genauso „vorhersehbar“ verwendet wie die Arbeiter-Lebensmittel, wobei allerdings der (logische) Degressionszusammenhang durch die (allein empirisch ermittelbare) „durchschnittliche Investitionsneigung der Unternehmer“ ersetzt werden muss. „Willkür“ auf der Ebene der Einzelkapitale transformiert sich in einen reproduktionslogischen Zusammenhang auf der Ebene sektorieller Kapitale. Unter dieser Voraussetzung zeigt die Fortsetzung der Rechnung im Beispiel 3, wie sich unter Wertäquivalenzbedingungen eine *auf Güterebene* nicht im Gleichgewicht befindliche Volkswirtschaft und mit ihr die einzelnen Bestandteile c , v und m sektoriell entwickeln können.

Ein solcher Mechanismus kann – wie oben ausgeführt – auch nur für einen Teil m_1 des Mehrwerts in Anschlag gebracht werden. Darüber hinaus kommt die Auftrennung in Vorleistungen als c und Investitionen/Abschreibungen als m_1 wohl auch den realen Erhebungen einer VGR näher, wie in (Quaas 2016, S. 228) ausgeführt wird. In einem solchen Ansatz wäre EBITDA und nicht EBIT als rechnerische Referenzgröße für den Unternehmergewinn zu nehmen.

Wir wollen uns nun weiter dem von Quaas eingenommenen Standpunkt nähern, dass das Mehrprodukt s „ein Überschuss ist, über dessen weitere Verwendung *willkürlich* entschieden werden kann und muss“. Für eine quantitative Modellierung müssen dazu Annahmen über die Kapitalisierung des Mehrprodukts als realisierter Mehrwert getroffen werden. Wir wollen diese Annahmen schrittweise entwickeln und werden dabei feststellen, dass die Bottom-Up-Modellierung der ökonomischen Zusammenhänge auf der Basis von Leontieff-Matrizen im Kernbereich der Produktion mit einer Top-Down-Modellierung der „Willkürlichkeit“ der Verwendung der Mehrprodukte zusammengeführt werden muss, wie die spezifische Rolle des „Gesamtkapitalisten“ in den bisherigen Ausführungen bereits nahelegt.

Beispiel 4: Sehen wir uns unter diesen Voraussetzungen das aus (MEW 24, S. 501 ff.) übernommene Beispiel in (Quaas 2016, Abschnitt 9.2) genauer an. Den Teil der Modellierung der Vorleistungen und der Lohnarbeit können wir wie dort ausgeführt übernehmen. Es ergibt sich

$$\begin{aligned} B &= \begin{pmatrix} \frac{1}{15} & 0 \\ 0 & \frac{1}{6} \end{pmatrix}, & C &= \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ \frac{5}{2} & \frac{3}{2} \end{pmatrix}, & CB &= \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ \frac{1}{6} & \frac{1}{4} \end{pmatrix}, \\ A &= \begin{pmatrix} \frac{2}{3} & \frac{1}{2} \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, & \Phi &= A + CB = \begin{pmatrix} \frac{2}{3} & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{6} & \frac{1}{4} \end{pmatrix}, & x &= \begin{pmatrix} 6000 \\ 3000 \end{pmatrix}. \end{aligned} \quad (\text{A.14.1})$$

²⁶Zu Gründen für eine vorzeitige „Entwertung des konstanten Kapitals“ siehe etwa (MEW 25, S. 123).

Wir wollen auch $f = pC = \begin{pmatrix} \frac{5}{2} & \frac{3}{2} \end{pmatrix}$ setzen, damit die Löhne genau die zur Konsumtion durch die Lohnarbeiter hergestellten Güter auskaufen. Weiter ergibt sich $y = Bx = \begin{pmatrix} 400 \\ 500 \end{pmatrix}$ als die Anzahl der benötigten Personenjahre.

Als Basis für die Bewertung der „unternehmerischen Arbeit“ wollen wir wie im Beispiel 1 und 3 das vorgeschossene variable Kapital nehmen, welches sich an dieser Stelle bereits bestimmen lässt, da es sich *produktionslogisch* aus dem Güterquantum der Vorprodukte ergibt.

Was das wichtige für die unmittelbare Exploitation der Arbeit selbst ist, ist keineswegs der Wert der angewandten Exploitationsmittel, sei es des fixen Kapitals, sei es der Roh- und Hilfsstoffe. Soweit sie dienen als Aufsauger von Arbeit, als Media, worin oder wodurch sich die Arbeit und darum auch die Mehrarbeit vergegenständlicht, ist der Tauschwert der Maschinerie, der Gebäude, der Rohstoffe etc. vollständig gleichgültig. Worauf es ausschließlich ankommt, ist einerseits ihre Masse, wie sie technisch zur Verbindung mit einem bestimmten Quantum lebendiger Arbeit erheischt ist, andererseits ihre Zweckgemäßheit ... (MEW 25, S. 93)

Es ergeben sich die folgenden Werte

$$z = D(f)y = \begin{pmatrix} \frac{5}{2} & 0 \\ 0 & \frac{3}{2} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 400 \\ 500 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1000 \\ 750 \end{pmatrix}$$

und $B' = D(z)D(x)^{-1} = \begin{pmatrix} \frac{1}{6} & 0 \\ 0 & \frac{1}{4} \end{pmatrix}.$ (A.14.2)

Wir untersuchen zunächst das Szenario einfacher Reproduktion im Gütergleichgewicht und steigen in die Betrachtungen wieder mit der Distributionsphase ein. Die Produzenten haben in der gerade beendeten Produktionsphase Güter in den Dimensionen $D(x)$ hergestellt und müssen diese nun „loswerden“. Wir wollen zunächst wieder annehmen, dass die Distribution gelingt, uns aber für die möglichen „Willküren“ interessieren. Sachkapital wird dabei in den Proportionen

$$D(x) \longrightarrow \mathbf{Y} = \mathbf{Z} + \mathbf{D} + \mathbf{S} = (A + C B + H) D(x) = \begin{pmatrix} 4000 & 1500 \\ 0 & 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1000 & 750 \end{pmatrix} + \mathbf{S} \quad (\text{A.14.3})$$

distribuiert, wobei die Matrizen $\mathbf{Z} = A D(x)$ die Verteilung der Vorprodukte für die nächste Produktionsperiode (c), $\mathbf{D} = C B D(x)$ die produzierten Arbeiterlebensmittel (v) und \mathbf{S} das distribuierte Mehrprodukt (m) angeben.

Für die Arbeiterlebensmittel wollen wir voraussetzen, dass die Unternehmen statt Lohnausgaben diese Lebensmittel kaufen und an die eigenen Arbeiter weiterreichen. Wir verkürzen so nur den Weg der Lebensmittel bis zu ihrer Wertsenke um ein Glied. Die Arbeiterlebensmittel sind an ihrer Wertsenke angekommen und fallen im Konsum (unter der Voraussetzung $f = pC$) zusammen mit dem Sachkapital \mathbf{D} aus der Rechnung heraus. Im Gegensatz dazu sind die Vorprodukte \mathbf{Z} noch nicht in der Wertsenke angekommen und verbleiben für die nächste Kern-Produktionsperiode weiter in der Rechnung.

Für das *Mehrprodukt vor Distribution*, den „physischen Überschuss, der in der gesamten Volkswirtschaft entsteht, wenn man vom Output die Ersatzinvestitionen und den Lebensmittelver-

brauch der Arbeiter abzieht“ (Quaas 2016, S. 271), ergibt sich damit

$$s = x - \Phi x = \begin{pmatrix} 6000 \\ 3000 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 5500 \\ 1750 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 500 \\ 1250 \end{pmatrix}, \quad (\text{A.15})$$

das als Sachkapital in den Dimensionen $D(s)$ noch im Eigentum der Produzenten steht und das nun im Distributionsprozess (m) ebenfalls wertäquivalent verteilt werden muss.

Quaas behauptet (S. 267) wie Marx in (MEW 24, S. 505):

Einfache Reproduktion würde bei dieser Struktur bedeuten, dass 2000 Produktionsmittel gegen 1500 Lebensmittel getauscht werden müssen – unter den Bedingungen wertgleichen Tauschs ein Ding der Unmöglichkeit.

Das ist auch richtig unter der einschränkenden Annahme der Marxschen Argumentation, dass das Mehrprodukt als „Revenue der Kapitalisten“ (MEW 24, ebenda) ausschließlich im Konsumgütersektor anfällt.

Wir zeigen nun, in welchem Umfang eine Distribution des Mehrprodukts ohne eine solche Einschränkung – etwa im Fall des *produktiven Konsums* des „Konsumtionsfonds der Kapitalisten“ (MEW 24, ebenda) als Ausgaben für Forschung – selbst im Fall einfacher Reproduktion im Gleichgewicht sehr wohl möglich ist. Wir gehen ebenfalls davon aus, dass dieses Mehrprodukt nach der Distribution komplett in der Wertsenke angekommen ist, also auch \mathbf{S} – wie \mathbf{D} – in der folgenden Konsumphase komplett konsumiert wird und damit aus der weiteren Sachkapitalbilanz der Kern-Produktion herausfällt.

Wir setzen dazu \mathbf{S} als unbestimmte Matrix

$$\mathbf{S} = \begin{pmatrix} s_{11} & s_{12} \\ s_{21} & s_{22} \end{pmatrix}$$

an. Das inhomogene System (A.7.1) und (A.7.2) aus vier linearen Gleichungen in vier Variablen hat in diesem Beispiel die eindimensionale Lösung

$$\mathbf{S}_t = \begin{pmatrix} 500 - t & t \\ 500 + t & 750 - t \end{pmatrix},$$

die für $t = 0$ das Szenario

$$\mathbf{S}^{(1)} = \begin{pmatrix} 500 & 0 \\ 500 & 750 \end{pmatrix}$$

einer (wertmäßig möglichen) wertäquivalenten Distribution des Mehrprodukts ergibt. Interpretieren wir das als Forschungsaufwendungen, so ist die Forschung im Sektor 1 in diesem Szenario technikintensiv, denn sie verbraucht 500 GE Material und 500 GE Lebensmittel für die Forschenden²⁷, während die Forschung im Sektor 2 personalintensiv ist, denn sie benötigt kein Material, dafür aber 750 GE Lebensmittel für die Forschenden. Der Mehrwert realisiert sich dabei in den Proportionen $p\mathbf{S}^{(1)} = (1000 \quad 750)$.

²⁷ „... *Surplusbevölkerung* (von diesem Standpunkt aus), wie *Surplusproduktion* ist hierfür Bedingung“. (MEW 42, S. 595)

Für $t = 500$ ergibt sich

$$\mathbf{S}^{(2)} = \begin{pmatrix} 0 & 500 \\ 1000 & 250 \end{pmatrix}.$$

Die Forschung im Sektor 1 ist also in diesem Szenario personalintensiv, denn sie verbraucht kein Material, aber 1000 GE Lebensmittel für die Forschenden, während die Forschung im Sektor 2 diesmal technikintensiv ist, denn sie verbraucht 500 GE Material und nur 250 GE Lebensmittel für die Forschenden. Der Mehrwert realisiert sich dabei ebenfalls in den Proportionen $p\mathbf{S}^{(2)} = (1000 \ 750)$. Für die sektoriellen Mehrwertraten ergibt sich in beiden Beispielen annahmekonform $g = (1 \ 1)$.

Der Zusammenhang $p\mathbf{S}^{(1)} = p\mathbf{S}^{(2)}$ und die Unabhängigkeit der sektoriellen Mehrwertraten vom Parameter t im gewählten Zahlenbeispiel sind nicht zufällig, sondern Resultat dessen, dass wir einfache Reproduktion vorausgesetzt hatten, denn aus (A.7.2) ergibt sich

$$pD(x^{(0)}) = p(A + CB + H)D(x^{(0)}) = p(\mathbf{Z} + \mathbf{D} + \mathbf{S})$$

und weiter $p\mathbf{S} = p(D(x^{(0)}) - \mathbf{Z} - \mathbf{D})$. Die sektoriellen Mehrwerte $p\mathbf{S}_t = (1000 \ 750)$ sind auch hier wieder „ein in Werten gemessener physischer Überschuss, der in der gesamten Volkswirtschaft entsteht, wenn man vom Output die Ersatzinvestitionen und den Lebensmittelverbrauch der Arbeiter abzieht“ (Quaas 2016, S. 271), und in diesem Szenario einfacher Reproduktion im Gütergleichgewicht unabhängig von t und damit der konkreten Verwendung des Mehrprodukts.

Betrachten wir die drei vorzuschießenden Geldkapitale $K_1 = p\mathbf{Z}$, $K_2 = p\mathbf{D}$ und $K_3 = p\mathbf{S}$ einzeln, so ergeben sich deutliche Unterschiede in deren Charakteristika. Wenn in \mathbf{Z} nur die Vorleistungen, also allein das „capital circulant“, angerechnet werden, nicht aber die Investitionen und Abschreibungen, also das „capital fixe“, so sehen wir, dass K_1 zwar in jedem Produktionszeitraum komplett umschlägt, aber dennoch für einfache Reproduktion dauerhaft vorgeschossen werden muss. Der Einzelkapitalist kann sich nach jedem Produktionszeitraum entspannt zurücklehnen, da sich für ihn dieser Teil des Kapitalkreislaufs geschlossen hat, das Gesamtkapital muss zur Aufrechterhaltung der Produktionsweise den weiteren Vorschuss (in toto) gewährleisten. K_2 muss überhaupt nur für die Distributionsphase vorgeschossen werden und kann, wie oben ausgeführt, prinzipiell als Äquivalententtausch von Sachkapital modelliert werden, allerdings *nicht unabhängig von \mathbf{Z} und \mathbf{S}* . Die „Roh- und Hilfsstoffe [...] dienen als Aufsauger von Arbeit“ (MEW 25, S. 93). Das in K_3 gebundene Sachkapital dagegen muss (auf Einzelkapitalebene) für *mehrere* Produktionsperioden vorgeschossen werden und entfaltet seine die Produktion stimulierende Wirkung über durchaus geplante Infrastruktureffekte, die aber in der Kernrechnung nur als zusammenhanglose Ein- und Ausbuchungen enthalten sind und so als „Willkür“ – als Wirkung einer „unsichtbaren Hand“ – erscheinen. Genauer: In der Kernrechnung (des Einzelkapitals) erscheinen *in einer Betrachtungsperiode* die Investition als *Kauf* von *einem* Verkäufer, als Verwandlung von Geld- in Sachkapital, und in *vielen folgenden Perioden* der *Verkauf* des mit dieser Investition produzierten Mehrprodukts an *andere* Käufer als Verwandlung von Sach- in Geldkapital. Genauso erscheint dieser *Verkauf* von Überschüssen *vieler* Produzenten als „return on investment“ *früherer* Investitionen *in dieser Periode*. Auf der Ebene des Einzelkapitals ändert sich damit die Größe des vorgeschossenen Kapitals in der Hintergrundrechnung als *Bestandsgröße* von Produktionsperiode zu Produktionsperiode, während in die Verflechtungsrechnungen allein *Flussgrößen* eingehen. Aus einer

solchen Überlegung heraus ist es also nur logisch so zu verfahren wie in der VGR und das „capital fixe“ *nicht* zu den Vorkosten zu rechnen, sondern eine separate Rechnung m_1 für Investitionen und Abschreibungen zu führen.

Welche „willkürlichen Verwendungen“ sind überhaupt möglich? Die „willkürliche Verwendung“ des angeeigneten Mehrprodukts durch *einen* Unternehmer setzt voraus, dass das produzierte Mehrprodukt komplett verteilt ist, was seinerseits zentral von der „Willkür“, also den investiven Bedürfnissen, der *anderen* Unternehmer abhängt. Welche Szenarien wirklich eintreten und auf welche „durchschnittlichen investiven Bedürfnisse“ hin diese Mehrproduktion erfolgte, muss also durch weitere Annahmen untersetzt werden.

Betrachten wir deshalb mögliche Szenarien der Distribution der Mehrproduktion genauer. Wäre s auf fremdes Bedürfnis hin produziert, fände also einen Käufer, so wäre der Mehrwert im Umfang $pD(s) = (500 - 1250)$ realisiert. Dieser Käufer könnte etwa der *Große Aufkäufer* sein, wofür ihm von der Bank ein Kredit $K_3 = pD(s)$ eingeräumt werden müsste. Wir stellen zunächst fest, dass sich diese Verteilung des Mehrprodukts von der oben berechneten unterscheidet. Der Mehrwert wäre dennoch komplett wertäquivalent realisiert, allein undurchsichtig bleiben die bedürfnislogischen Gründe des Großen Aufkäufers, so zu handeln. Mehr noch, der Wertkreislauf hat sich damit noch nicht geschlossen, denn um eigenes Bedürfnis im genannten Umfang zu befriedigen, müsste der Große Aufkäufer im selben Umfang K_3 auf fremdes Bedürfnis hin tätig geworden sein.

Bedürfnisse, die mit dem Mehrprodukt befriedigt werden sollen, können sehr komplex sein wie die Aufrechterhaltung der Ordnung und Verwaltung, der Betrieb der Schulen usw. Dazu müssen die einzelnen Elemente des Mehrprodukts, die sich nach der Produktionsphase im Eigentum verschiedener Einzelkapitale befinden, redistribuiert werden, um die Elemente für die Fortführung der (erweiterten) Reproduktionslogik zusammenzuführen. Statt der abstrakten Figur des Gesamtkapitalisten, mit der wir weiter oben operiert haben, wollen wir an dieser Stelle die *Gesamtkapital-Kooperative* als zusätzliches juristisches und damit realweltlich handelndes unternehmerisches Subjekt einführen²⁸. Wird dieser Gemeinschaftseinrichtung das gesamte Mehrprodukt s *überlassen*, so kann diese Kooperative die bedürfnislogische Verwendung *planmäßig* organisieren, denn sie ist wie der Gesamtkapitalist über die Bedürfnisse der Reproduktion der produktiven Infrastruktur *komplett informiert*. Die bedürfnislogischen Gründe der Produktion der einzelnen Mehrproduktbestandteile wären der Kooperative als Ganzem also komplett transparent, auch wenn es den Einzelkapitalisten so scheint, als wäre über die Verwendung des Mehrprodukts „willkürlich entschieden“ worden.

Rechnerisch ließe sich das Szenario ähnlich behandeln wie das Lohnarbeiterszenario – jedem Unternehmer wird der bei ihm produzierte Überschuss als auf eigenen Bedarf hin angerechnet, womit die Produkte an der Wertsenke angekommen sind und aus der weiteren Bilanz der Kern-Produktion herausfallen. Dass diese Produkte im Nachhinein in einen „gemeinsamen Topf“ kommen, steht genauso außerhalb einer solchen Betrachtung wie die Frage, ob die Arbeiterlebensmittel je privat konsumiert werden oder auch in der Gemeinschaftsküche abzuliefern sind. Genauer: Nach dem Prinzip „linke Tasche, rechte Tasche“ kreditieren sich die Unternehmer selbst im Umfang K_3 , zahlen sich daraus ihren „Lohn“ $gD(z)$, kaufen damit das Mehrprodukt $D(s)$ aus und zahlen mit den erzielten Einnahmen den Kredit K_3 zurück.

²⁸ „Der moderne Staat, was auch seine Form, ist eine wesentlich kapitalistische Maschine, Staat der Kapitalisten, der ideelle Gesamtkapitalist. Je mehr Produktivkräfte er in sein Eigentum übernimmt, desto mehr wird er wirklicher Gesamtkapitalist, desto mehr Staatsbürger beutet er aus.“ (MEW 19b, S. 222) Allerdings ist „der moderne Staat“ auch nur ein Teilsystem dieser Gesamtkapital-Kooperative.

Im Modell wäre das Mehrprodukt damit als $\mathbf{S} = D(s)$ realisiert. Zahlenmäßig ergibt sich

$$H = C'B' = \begin{pmatrix} \frac{1}{12} & 0 \\ 0 & \frac{5}{12} \end{pmatrix}, \quad C' = \begin{pmatrix} \frac{1}{2} & 0 \\ 0 & \frac{5}{3} \end{pmatrix}, \quad g = \begin{pmatrix} \frac{1}{2} & \frac{5}{3} \end{pmatrix}.$$

Nach wie vor ist die Bedingung (A.7.1) für einfache Reproduktion der Kernproduktion erfüllt, denn es gilt $x = U \cdot x$ mit $U = \Phi + H$. Neben dem Problem, dass im Beispiel $p \neq pU$ gilt, hat das Szenario einen weiteren Schönheitsfehler – in der Darstellung ist nicht sichtbar, dass das Mehrprodukt *auf fremdes Bedürfnis hin* produziert wurde.

Wir können diesen Mangel beheben, indem wir annehmen, dass die Gesamtkapitalkooperative das Mehrprodukt *aufkauft*. Die Kooperative müsste dazu wie der Große Aufkäufer einen Kredit K_3 in Höhe des Wertäquivalents des Mehrprodukts aufnehmen. Die Kapitalisierung der Kooperative könnte durch *Transfers der Gewinne* der Einzelkapitale an die Kooperative erfolgen. Wir können Transfers so rechnen, *als ob* die mit Transfermitteln erworbenen Güter nicht am Ende der Transferkette, sondern am Anfang der Transferkette konsumiert wurden und damit aus dem Wertkreislauf herausfallen. Wir vermeiden damit, die Kooperative als weiteren Knoten in das Wertschöpfungsnetzwerk aufzunehmen. Wird das *gesamte* Mehrprodukt wie beschrieben prozessiert, so bleiben einerseits keine Gewinne nach Transfers, andererseits aber auch keine Kreditschuld der Kooperative. Die Darstellung hat allerdings ein Ebenenproblem – mit der Einbeziehung von Steuern und Transfers verlassen wir die Ebene 3 von „Produktionspreisen und Arbeitsmarkt“, die (Fleissner 2011) unterscheidet, also die Logik von „Loop A“ und Loop B“ (ebenda), und beziehen Elemente aus der Ebene 5 („Loop D“) mit ein. Wir sehen an dieser Stelle, dass Steuern und Transfers einen erheblichen Einfluss auf die Verteilung des Mehrprodukts haben. Wirtschaftliche Akteure, die sich teilweise oder komplett aus Steuern und Transfers finanzieren, kommen in der aktuellen Modellierung nicht vor und können auf der betrachteten Ebene auch nur so modelliert werden, dass das verbrauchte Sachkapital jener Akteure, das aus Steuern und Transfers stammt, den Transferquellen als „eigenes Bedürfnis“ zugerechnet wird. Rechnerisch ergeben sich dieselben Zusammenhänge wie in (A.14.3), der Genese von „Willkür“ nachzuforschen, wird in einem solchen Szenario allerdings deutlich komplizierter und kann eigentlich erst auf einer anderen Ebene der Betrachtung sinnvoll besprochen werden.

In jedem Fall wurde deutlich, dass die kurzfristige, innerhalb des betrachteten Produktionszeitraums erfolgende *Realisierung von Mehrprodukt als Mehrwert* an einer Stelle des Wertschöpfungsnetzwerks *längerfristig vorgeschossenes Kapital in gleicher Höhe* an anderer Stelle erforderlich macht. Wir hatten zum Beispiel gesehen, dass – von der äußeren Perspektive der Gesamtkooperative aus betrachtet – für die dauerhafte Aufrechterhaltung der Produktion des Kerns auf dem Level der Startbilanz $x = x^{(0)}$ dauerhaft Kapital im Umfang K_1 vorgeschossen werden muss, auch wenn sich dieses Kapital intern immer wieder erneuert. Dies ist eine Grundinvariante wertäquivalenten kapitalistischen Wirtschaftens.

Es ist möglich, statt mit einer Gesamtkooperative mit mehreren kleineren Kooperativen zu arbeiten oder auch mit rein privatwirtschaftlich organisierten Firmengeflechten und Gewinnabführungsverträgen, in denen Teile der Reproduktion organisiert und dazu Mehrproduktanteile zusammengeführt werden. Der Mechanismus der Mehrwertrealisierung wäre ähnlich wie oben beschrieben, nur würde sich der Kredit K_3 nun auf mehrere Parteien verteilen. Ebenso könnte man nur Teile des Mehrprodukts so kapitalisieren oder verschiedene Teile des Mehrprodukts verschieden kapitalisieren. Rechnerisch wäre dazu m in mehrere Bestandteile zu zerlegen.

Insbesondere könnten wir statt der Gesamtkooperative sektorielle Kooperativen annehmen, die das Mehrprodukt des jeweiligen Sektors oder einen Teil davon intrasektoriell auf die angegebene Weise durch intrasektorielle „Steuern und Transfers“ kapitalisieren, etwa durch Betrieb einer sektoriellen Forschungseinrichtung. Interessieren wir uns auf VGR-Ebene nur für die sektorielle Gesamtproduktion und die sektoriellen Verflechtungen, so spielen diese intrasektoriellen Mehrprodukte dieselbe Rolle wie der Eigenverbrauch der eigenen Produktion in Unternehmen – sie erscheinen nicht in der externen Bilanz. Ein solches für Quaas zentrales²⁹ Szenario wollen wir als *Kontraktion* bezeichnen. In (A.14.3) müsste dazu $H = 0$ gesetzt werden. Dann wäre aber sowohl $x \neq Ux$ als auch $p \neq pU$, also beide Bedingungen (A.7.1) und (A.7.2) verletzt. Das ist auch nicht Marx' Argumentation, der in seinem 2-Sektoren-Modell stets voraussetzt, dass der gesamte „überschüssige“ Mehrwert als „Konsumtionsfonds der Kapitalisten“ (MEW 24, S. 506) in Abteilung 2 realisiert wird.

Wenn wir annehmen, dass das Kapital K_3 von den Einzelunternehmern vorgeschossen wird, jeder Einzelunternehmer damit einen Anteil am Mehrprodukt erwirbt und über dessen Verwendung „willkürlich entscheidet“, allerdings auf eine solche Weise, dass die damit verbundene längerfristige *Investition* in Sachkapital in Zukunft Gewinnbestandteile retourniert, mit denen diese Investition wieder in Geldkapital zurückverwandelt wird, so landen wir beim ursprünglichen Szenario der Investitionen und Abschreibungen – im Zuge einer Investition längerfristig vorgeschossenes Kapital retourniert über Gewinnbestandteile über mehrere Produktionsperioden. Auch in diesem Sinne können wir Rechnungen mit einer Diagonalmatrix H interpretieren – als „durchschnittliche Investitionsneigung“ der Unternehmen, wenn jedes Unternehmen nur in den eigenen Sektor investiert. (A.14.3) geht dann güterlogisch auf, nicht aber wertlogisch. Für eine investive Verflechtung auf intersektorieller Ebene kann C' und damit H nicht mehr als Diagonalmatrix angesetzt werden.

5 Reproduktionsschemata und Akkumulation

Im Kapitel 9 untersucht Quaas, wie sich die Akkumulationsrechnungen in (MEW 24, S. 501 ff.) in sein mathematisches Modell einordnen. Es geht dabei um Verflechtungsrechnung „bei konstanter Technologie“ (und konstanten Preisen), wenn ein Teil des Mehrprodukts zur Erweiterung bzw. Modifikation der Kern-Produktion eingesetzt wird.

In der Originalquelle bei Marx bleibt undeutlich, was unter „Reproduktion nach folgendem Schema“ (MEW 24, S. 501) genau zu verstehen ist, insbesondere, was die Referenzgröße für die „planmäßig“ entstehenden Bestandteile \mathbf{Z} und \mathbf{D} ist und auf welchen Zeitpunkt der Produktionsperiode sich die Betrachtungen beziehen. Ich gehe im Weiteren zunächst davon aus, dass mit den angegebenen Zahlen die bilanzielle Rechnung der *wertmäßigen* Verteilung der Jahresproduktion im betrachteten Zwei-Sektoren-Modell *nach gelungener Distribution* gemeint ist. Als *Produktionsperiode*³⁰ bezeichne ich in meinem Modell die Phasen Produktion,

²⁹Etwa „Die Umsetzung der Akkumulationsentscheidung in entsprechende Güter erfolgt teils abteilungsintern, teils über den Markt, wobei die interne Aufteilung des Outputs darüber entscheidet, wie viel auf dem Markt – sozusagen als Überschuss zum Eigenbedarf – angeboten werden kann“ (S. 276) oder „Nun muss noch berücksichtigt werden, dass ein Teil des Gesamtbedarfs abteilungsintern abgewickelt wird“ (S. 277).

³⁰Marx befasst sich in (MEW 24) ausführlich mit verschiedenen zeitlichen Dimensionen des Kapitalumschlags, allerdings auf terminologisch uneinheitliche Weise. So finden sich folgende Bezeichnungen:

- Zirkulationszeit = Umlaufzeit + Produktionszeit (S. 154)
- Umschlagszeit = Produktionszeit + Umlauf- oder Zirkulationszeit (S. 251)

Distribution und Konsumtion einer solchen Jahresperiode, die in dieser Reihenfolge sequentiell durchlaufen werden.

Wie in den Beispielen 1–4 bereits ausgeführt kann dieser Zugang im hier entwickelten Modell für eine Produktionsperiode idealisiert wie folgt gefasst werden: Bezogen auf die Referenzgröße i (der „Input“, im Fall des Gleichgewichts die Vorjahresproduktion) stehen Vorleistungen in den sektoriellen Güterdimensionen $\mathbf{Z} = A D(i)$ zur Verarbeitung bereit. Um diese Verarbeitung anzustoßen, sind *in der aktuellen Produktionsperiode* weiter Arbeiterlebensmittel zum Verbrauch in den sektoriellen Güterdimensionen $\mathbf{D} = C B D(i)$ und Güter zum Verbrauch für Infrastrukturinvestitionen in den sektoriellen Güterdimensionen $\mathbf{S} = H D(i)$ zu produzieren, wofür ggf. *Geldkapital* in entsprechendem Umfang wie oben beschrieben vorgeschossen werden muss. Nach der Produktionsperiode steht diese neue Jahresproduktion $x = A i + C B i + H i$ in den Güterdimensionen $D(x)$ im Eigentum der Produzenten und muss nun güter- und wertäquivalent für die nächste Produktionsperiode als

$$D(x) \rightarrow \mathbf{Z} + \mathbf{D} + \mathbf{S} = \mathbf{Y} \quad (\text{A.14.3})$$

verteilt werden, wobei die Dynamik des distributierten Mehrprodukts \mathbf{S} noch genauer zu untersuchen ist.

Marx geht in seinen Ausführungen (MEW 24, ebenda) zur erweiterten Reproduktion davon aus, dass ein gewisser Teil $\Delta \mathbf{Z} + \Delta \mathbf{D} = \mathbf{S}_A = \Phi D(x')$ des Mehrprodukts akkumulativ zur Erweiterung der Basisproduktion eingesetzt wird, wobei in der aktuellen Distributionsphase $\Delta \mathbf{Z} = A D(x')$ in Form von Sachkapital erworben wird, $\Delta \mathbf{D} = C B D(x')$ dagegen in Geldkapital akkumuliert wird, um den Kapitalstock K_2 für die in der nächsten Periode zu zahlenden Arbeiterlöhne zu adjustieren³¹. Der verbleibende Rest $\mathbf{S}_H = \mathbf{S} - \mathbf{S}_A$ wird als (produktiver) Konsum³² verwendet und fällt damit aus der weiteren Rechnung heraus. x' ist dabei das entsprechende Inkrement der Referenzbasis.

Marx führt seine Akkumulationsrechnung über mehrere Produktionsperioden unter der zusätzlichen Annahme, dass \mathbf{S}_H ausschließlich aus Konsumgütern („Konsumtionsfonds der Kapitalisten“) besteht, die Mehrwertrate in beiden Sektoren 100 % beträgt und 50 % des Mehrwerts im Sektor I akkumuliert wird, und zeigt durch genaue Betrachtung von Austauschverhältnissen, dass sich (in der hier entwickelten Terminologie) aus der Mehrwertverteilung nicht nur \mathbf{Z} und \mathbf{D} , sondern auch \mathbf{S}_H und \mathbf{S}_A eindeutig rekonstruieren lassen. Wir bezeichnen diesen Ansatz im Weiteren als *Marxsches Akkumulationsschema*.

Wir zeigen, dass eine solche Rekonstruktion für einen großen Bereich von Startwerten möglich

-
- Umschlagsperiode = Arbeitsperiode + Zirkulationsperiode (S. 296)

Auch wird darauf hingewiesen, dass die Arbeitsperiode (S. 231) für verschiedene Prozesse technologisch bedingt verschiedene Längen haben kann, was einer Aggregation in sektorielle Verflechtungsrechnungen eigentlich im Wege steht. Später (S. 326) wird im Zusammenhang mit „einfacher Reproduktion“ allerdings von einer Jahresperiode gesprochen und schließlich „die jährliche Funktion des gesellschaftlichen Kapitals“ (S. 391) betrachtet. So auch eingangs (S. 501), wenn von der „Gesamtsumme des jährlichen gesellschaftlichen Produkts“ die Rede ist.

³¹Wir hatten allerdings gesehen, dass dieses Kapital nur während der Distributionsphase der jeweiligen Produktionsperiode vorzuschießen ist. Wir folgen hier der Darstellung von Marx. Siehe aber Beispiel 7 weiter unten.

³²Marx verwendet genauer die Begriffe *Revenue* und *Konsumtionsfonds der Kapitalisten* (MEW 24, ebenda). In welchem Umfang Marx dabei – wie oben genauer ausgeführt – berücksichtigt, dass der *Erwerb* entsprechenden Sachkapitals investiv zu rechnen ist und mit dem *Verkauf* von Mehrprodukt frühere Investitionen in Geld retournieren, erschließt sich mir aus den Ausführungen ebenda nicht.

ist und sich dieselben Zahlen wie bei Marx ergeben. Wir setzen dazu

$$S\mathbf{S} = \mathbf{S}_H + \mathbf{S}_A = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ s_1 & s_2 \end{pmatrix} + \Phi D(x') = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ s_1 & s_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \frac{2}{3} s_3 & \frac{1}{2} s_4 \\ \frac{1}{6} s_3 & \frac{1}{4} s_4 \end{pmatrix}$$

mit dem Inkrement $x' = \begin{pmatrix} s_3 \\ s_4 \end{pmatrix}$ und den Unbestimmten s_1, \dots, s_4 .

Unter den Annahmen wird (A.7.1) zur Bestimmungsgleichung $x = \Phi i + \mathbf{S} e$ für den Output der Produktionsperiode, (A.7.4) reduziert sich auf die Gleichung

$$p(D(x) - \Phi D(i) - \mathbf{S}) = 0, \quad (\text{A.7.5})$$

die Bedingung an die Mehrwertrate auf die Gleichung

$$p(\mathbf{D} - \mathbf{S}) = 0 \quad (\text{A.7.6})$$

und die dritte Bedingung darauf, dass die erste Komponente des Vektors $p(\mathbf{S}_H - \mathbf{S}_A)$ verschwindet, dass also $s_1 = \frac{5}{6} s_3$ gilt.

Beispiel 5: Wir führen die Rechnungen aus Beispiel 4 mit der allgemeinen Referenzbasis $i = \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \end{pmatrix}$ mit Unbestimmten a_1 und a_2 und den obigen Annahmen aus. Die Randbedingungen führen auf ein lineares Gleichungssystem mit der einzigen Lösung

$$\left\{ s_1 = \frac{a_1}{12}, s_2 = \frac{5a_2 - 2a_1}{5}, s_3 = \frac{a_1}{10}, s_4 = \frac{8a_1 - 15a_2}{15} \right\},$$

woraus sich $x = i$ sowie die Aufteilung der sektoriellen Mehrwerte

$$m = p\mathbf{S} = pS_H + pS_A = (s_1 \quad s_2) + (s_1 \quad \frac{3}{4}s_4) = (\frac{1}{6}a_1 \quad \frac{1}{4}a_2) = p\mathbf{D}$$

ergibt. Damit sind nur Startwerte zulässig, für die $5a_2 - 2a_1 \geq 0$ und $8a_1 - 15a_2 \geq 0$, also $\frac{5}{2}a_2 \geq a_1 \geq \frac{15}{8}a_2$ gilt. Für jeden zulässigen Startwert ergibt sich als Output für die Produktionsperioden

$$x^{(1)} = \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \end{pmatrix}, \quad x^{(2)} = x^{(1)} + \Delta x^{(1)} = \begin{pmatrix} a_1 + s_3 \\ a_2 + s_4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{11}{10} a_1 \\ \frac{8}{15} a_1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{11}{10} \\ \frac{8}{15} \end{pmatrix} a_1$$

und weiter

$$x^{(3)} = \frac{11}{10} x^{(2)}, \quad x^{(4)} = \frac{11}{10} x^{(3)} \text{ usw.}$$

Für den von Marx betrachteten (zulässigen) Startwert ergibt sich

$$x^{(1)} = \begin{pmatrix} 6000 \\ 3000 \end{pmatrix}, \quad x^{(2)} = \begin{pmatrix} 6600 \\ 3200 \end{pmatrix}, \quad x^{(3)} = 1.1 \cdot \begin{pmatrix} 6600 \\ 3200 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 7260 \\ 3520 \end{pmatrix}, \\ x^{(4)} = (1.1)^2 \cdot \begin{pmatrix} 6600 \\ 3200 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 7986 \\ 3872 \end{pmatrix}, \quad x^{(5)} = (1.1)^3 \cdot \begin{pmatrix} 6600 \\ 3200 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 8784.6 \\ 4259.2 \end{pmatrix} \text{ usw.}$$

und daraus unmittelbar die Zahlen, die Quaas in Tabelle 1 (S. 282) berechnet hat. Auch Tabelle 2 lässt sich unmittelbar ableiten. Wir sehen also, dass für das von Marx betrachtete Akkumulationsbeispiel eine einfache arithmetische Bildungsvorschrift existiert, die der bisherigen Marx-Exegese offensichtlich verborgen geblieben ist und den von Quaas im Kapitel 9 getriebenen Aufwand zur Rekonstruktion nicht rechtfertigt. Auch die Akkumulationsraten im Sektor 2 von 20 % in der ersten Periode und 30 % in allen folgenden Perioden (Quaas 2016, S. 272, Fußnote 10) sind sofort ersichtlich.

Für ein lineares Modell wäre die Frage nach von $i = x$ unabhängigen Normmatrizen H_H , H_A und H mit $\mathbf{S}_H = H_H D(x)$, $\mathbf{S}_A = H_A D(x)$ und $\mathbf{S} = H D(x)$ von Interesse. Kandidaten dafür können aus den Bestimmungsgleichungen durch Rechtsmultiplikation mit $D(x)^{-1}$ unmittelbar berechnet werden.

Für allgemeines $i = \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \end{pmatrix}$ zeigt sich, dass das Ergebnis nicht invariant ist. Betrachten wir nur Eingaben der Form $i = \begin{pmatrix} 33t \\ 16t \end{pmatrix}$, auf denen sich die Regelmäßigkeit $x^{(i+1)} = (1.1) x^{(i)}$ einstellt, so erhalten wir

$$H_H = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ \frac{1}{12} & \frac{7}{40} \end{pmatrix}, \quad H_A = \begin{pmatrix} \frac{1}{15} & \frac{1}{20} \\ \frac{1}{60} & \frac{1}{40} \end{pmatrix}, \quad H = \begin{pmatrix} \frac{1}{15} & \frac{1}{20} \\ \frac{1}{10} & \frac{1}{5} \end{pmatrix}.$$

Beispiel 6: Wir können unser Modell aus Beispiel 5 mit diesen Matrizen durchrechnen und erhalten zunächst

$$U = A + C B + H = \Phi + H = \begin{pmatrix} \frac{11}{15} & \frac{11}{20} \\ \frac{4}{15} & \frac{9}{20} \end{pmatrix}.$$

Für allgemeines i ist nun der Output $x = U i$ verschieden von i , so dass wir die bisherigen Ausführungen entsprechend präzisieren müssen. Die Gleichung

$$x = x(i) = U i = \Phi i + H i$$

gibt an, wie der „Input“ i in den drei Dimensionen Vorprodukte, Arbeiterlebensmittel und Mehrprodukt *planmäßig* (aus Sicht des Gesamtkapitalisten) eingesetzt wird, um den Output x zu produzieren. i ist eine Referenzgröße, in Wirklichkeit geht – wie oben ausgeführt – nur $A i$ als Sachkapital in die aktuelle Produktionsperiode ein. Im Gleichgewichtsfall geht der Plan auf in dem Sinne, dass i mit $x = i$ auch die *Zielgröße* der Produktion ist. Aber auch sonst geht der Plan auf in dem Sinne, dass Φi den Einsatz der Faktoren Vorprodukte und Arbeitskraft angibt, der zur Produktion von x eingesetzt wurde, und auch $s = x - \Phi i = H i$, der „physische Überschuss, der in der gesamten Volkswirtschaft entsteht, wenn man vom Output die Ersatzinvestitionen und den Lebensmittelverbrauch der Arbeiter abzieht“, planmäßig entsteht. Insbesondere werden die Güter $H_H i$ für den „Konsumtionsfonds der Kapitalisten“ (MEW 24, ebenda) sowie die für die Akkumulation erforderlichen Güter $H_A i = \frac{1}{10} \Phi i$, um die gesamte Produktion in der nächsten Produktionsperiode um 10 % aufzustocken, *planmäßig* produziert. Alles hängt nun an der erfolgreichen Distribution, für die (A.7.5) erfüllt sein muss, was sich in unserer Notation mit der „eleganten Tauschmatrix“ (Quaas, S. 277)

$$T(i) = D(x(i)) - U D(i) = D(U i) - U D(i) \quad \text{als } pT(i) = 0 \quad (\text{A.7.5a})$$

anschreiben lässt. Für die oben betrachteten Zahlenbeispiele von Marx erhalten wir

$$T(x^{(1)}) = \begin{pmatrix} 1650 & -1650 \\ -1600 & 1600 \end{pmatrix} \text{ und } T(x^{(2)}) = \begin{pmatrix} 1760 & -1760 \\ -1760 & 1760 \end{pmatrix}.$$

(A.7.5a) ist also für $i = x^{(2)}$ (und alle weiteren Inputs in der Reihe) in Referenzpreisen erfüllt, nicht aber für $i = x^{(1)}$. In letzterem Fall wird (A.7.5a) zur Bestimmungsgleichung für ein Preisniveau, auf dem der Tausch (A.14.3) wertäquivalent möglich ist. Normieren wir wie im Beispiel 3, so ist dies für den Preisvektor

$$p' = \left(\frac{32}{33} \quad 1\right) = (0.97 \quad 1)$$

erfüllt und wir haben ein stabiles Akkumulationsschema gefunden, das in jeder Produktionsperiode die Referenzgröße i und den Output x um 10 % steigert. Die Mehrwertraten betragen

$$g = Q(p' H, p' C B) = \left(\frac{163}{165} \quad \frac{164}{165}\right) = (98.7\% \quad 99.4\%),$$

die Akkumulationsraten (Quaas 2016, S. 273)

$$\alpha = Q(p' H_A, p' H) = \left(\frac{161}{326} \quad \frac{97}{328}\right) = (49.4\% \quad 29.6\%),$$

Hierbei bezeichnet $Q(v_1, v_2)$ den Zeilenvektor der komponentenweisen Quotienten der Zeilenvektoren v_1 und v_2 .

Wir sehen an den letzten beiden Beispielen, dass sich das Marxsche Akkumulationsschema ab der zweiten Produktionsperiode auf ein proportionales Wachstum der gesamten Volkswirtschaft reduziert und ein solcher Wachstumspfad durch Adjustieren des Vektors der aktuellen Preise für einen größeren Bereich von Startwerten beschrieben werden kann. Dies ist natürlich weit von praktischen Szenarien entfernt, in denen gerade das *disproportionale* Wachstum der einzelnen Zweige die Dynamik einer Volkswirtschaft beschreibt.

Marx geht in seinen Akkumulationsbetrachtungen davon aus, dass dabei auch der Lohnvorschuss mit akkumuliert werden muss, wenn auch allein in Geld. Wir hatten gesehen, dass dies nicht zwingend erforderlich ist, da die Aufstockung des Kredits K_2 auch am Geldmarkt möglich ist und darüber hinaus der Vorschuss der Lohnkosten erst unmittelbar vor der Distributionsphase der nächsten Produktionsperiode zu zahlen ist. Entscheidend für die Erweiterung der Produktion ist allein die Allokation von Vorprodukten als Sachkapital im erforderlichen Umfang³³. Im nächsten Beispiel untersuchen wir, welchen Einfluss eine entsprechende Modifikation des Marxschen Akkumulationsschemas auf das Ergebnis der Rechnung hat.

Beispiel 7: Wir setzen dazu $\mathbf{S}_A = A D(x')$ und damit

$$\mathbf{S} = \mathbf{S}_H + \mathbf{S}_A = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ s_1 & s_2 \end{pmatrix} + A D(x') = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ s_1 & s_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \frac{2}{3} s_3 & \frac{1}{2} s_4 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Die Bestimmungsgleichung $x = \Phi i + \mathbf{S} e$ sowie die Bedingungen (A.7.5) und (A.7.6) bleiben dieselben, die dritte Bedingung wird zu $s_1 = \frac{2}{3} s_3$. Die Rechnungen mit der allgemeinen Referenzbasis $i = \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \end{pmatrix}$ führt auf ein lineares Gleichungssystem mit der einzigen Lösung

$$\left\{ s_1 = \frac{a_1}{12}, s_2 = \frac{3a_2 - a_1}{4}, s_3 = \frac{a_1}{8}, s_4 = \frac{a_1 - 2a_2}{2} \right\},$$

³³ „Roh- und Hilfsstoffe [...] als Aufsauger von Arbeit“, (MEW 25, S. 93).

woraus sich wieder $x = i$ ergibt. Für jeden zulässigen Startwert ergibt sich als Output für die Produktionsperioden

$$x^{(1)} = \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \end{pmatrix}, x^{(2)} = \begin{pmatrix} \frac{9}{8} \\ \frac{1}{2} \end{pmatrix} a_1, x^{(3)} = \frac{9}{8} x^{(2)}, x^{(4)} = \frac{9}{8} x^{(3)} \text{ usw.}$$

Wir sehen, dass auch eine solche Modifikation des Marxschen Akkumulationsschemas zu vergleichbaren Resultaten führt.

6 Zusammenfassung

In (Quaas 2016) hat Georg Quaas den Versuch unternommen, die Marxsche Arbeitswerttheorie im Umfang der ersten beiden Bände des „Kapital“ systematisch zu rekonstruieren, zu einigen Begrifflichkeiten und Konzepten der modernen Volkswirtschaftslehre zu relatieren und seine Rekonstruktion auch mathematisch genauer zu formulieren.

Ein ähnliches Ziel – mit Blick auf die mir dafür zur Verfügung stehenden zeitlichen Ressourcen allerdings deutlich unsystematischer und auch stärker an einer *Refundierung* als einer Rekonstruktion orientiert – verfolge ich mit der von mir entwickelten mathematischen Formulierung einer Arbeitswerttheorie auf der Basis eines Petrinetz-Ansatzes, wie ich sie erstmals in (Gräbe 2010) einigermaßen systematisch dargestellt und seither in verschiedenen Beiträgen weiterentwickelt habe.

Ziel dieser Arbeit war es, diese beiden mathematischen Modelle miteinander sowie mit den Marxschen Originalargumenten zu vergleichen, Parallelen und Differenzen zu markieren und insbesondere an den differierenden Punkten die untersuchten Aspekte noch einmal genauer in Augenschein zu nehmen und die eigenen Argumentationen dazu detaillierter zu entwickeln.

Ich habe dabei gezeigt, wie sich mit dem in (Gräbe 2010) entwickelten mathematischen Modellansatz alle wesentlichen rechnerischen Momente der Marxschen Argumentation in dem bei (Quaas 2016) betrachteten Umfang nachvollziehen und in komplexere Zusammenhänge einer Verflechtungsrechnung einordnen lassen.

Eine Arbeitswertrechnung wird in meinem Ansatz zentral aus den Thesen 2, 3, 4 und 7 entwickelt, die in Kurzfassung lauten:

2. *Wert* wird konsequent als gesellschaftliches Verhältnis aufgefasst, das ein quantitatives Maß (Tauschwert) nicht für Arbeit schlechthin, sondern für *Arbeit auf ein fremdes Bedürfnis hin* vermittelt, die Kompensation in „gleicher Höhe“ durch Befriedigung eigenen Bedürfnisses finden muss. Zu den Bedürfnissen gehört auch das (kooperative) Bedürfnis auf Reproduktion der produktiven Infrastruktur im umfassenden Verständnis.
3. Kern und Grundlage der *kapitalistischen* Warenproduktion und damit auch einer *kapitalistischen* Arbeitswertrechnung ist die (industrielle) Produktion standardisierter Güter durch den Einsatz standardisierter Arbeiten. Erst eine relevante Masse derart vergleichbarer Güter führt zur Herausbildung eines *kapitalistischen* Markts und setzt damit die kapitalistischen Ausgleichsmechanismen in Gang, die hinter dem Rücken der Marktteilnehmer die Bedeutung von „in gleicher Höhe“ prozessieren.

4. Standardisierte Arbeiten verschiedener Arbeiterfraktionen beziehen sich aufeinander durch entsprechende (gesellschaftlich ausgehandelte) *Arbeitswertfaktoren*. In diesem Sinne ist *jede* Arbeit multiplizierte Arbeit. Die Arbeitswertfaktoren sind die gesellschaftlichen Stellschrauben, über welche die standardisierten Arbeiten der verschiedenen Arbeiterfraktionen aufeinander bezogen werden.
7. Der *Unternehmer* als verantwortungs- und vertragsfähiges Subjekt (sowohl als Individualsubjekt als auch als juristisches Subjekt) organisiert und verantwortet gesellschaftlich die Reproduktion des in seinem Eigentum stehenden Teils der produktiven Infrastruktur.

Das Verantwortungsverhältnis hat nicht nur eine äußere, sondern auch eine innere, produktionsorganisatorische Komponente. In diesem Sinne *arbeitet* der Unternehmer. Dies gilt auch für einen Unternehmer als *juristisches Subjekt*, das keinen Anspruch auf Lebensmittel zum eigenen Bedarf, sondern allein auf die Reproduktion der produktiven Infrastruktur als eigenes Bedürfnis geltend machen kann, also in der reinen Rolle als „fungierender Kapitalist“ in Erscheinung tritt.

Diese *Setzungen* meines Modellansatzes – insbesondere der spezifisch-historische Arbeitsbegriff, die Rolle von Arbeitswertfaktoren und die Stellung von juristischen Subjekten als Unternehmer in einer Arbeitswertrechnung – sind nicht unumstritten und widersprechen in Kernpunkten traditionsmarxistischen Interpretationen der Marxschen Argumentationen. Ich habe allerdings in mehreren Arbeiten gezeigt, wie sich derartige Setzungen in die Beschreibung technologiegetriebener Wandlungsprozesse einordnen und Verbindungen zum Marxschen „Maschinenfragment“ hergestellt.

Modellierungsansätze als idealisierende und vereinfachende Beschreibung von Wirklichkeit sind *grundsätzlich* auf solche – explizit oder auch nur implizit vorhandene – Setzungen angewiesen. Gleichwohl ist die *Diskussion* eines solchen Ansatzes in einem komplexeren Kontext möglich, in dem die logische Stellung einzelner Annahmen im Gesamtkomplex der Modellierung genauer ausgelotet wird und damit die Sinnhaftigkeit der getroffenen Annahmen auf den Prüfstand kommt. Für Georg Quaas³⁴ ist insbesondere der von mir in dieser Modellierung verwendete, auf die Befriedigung *fremden* Bedürfnisses gerichtete Arbeitsbegriff problematisch.

Verflechtungsrechnungen lassen sich auf verschiedenen Ebenen und Detaillierungsgraden betrachten. In dieser Verschiedenheit der Betrachtungen offenbart die Wertkategorie ihren *grundlegend fraktalen Charakter*. Für eine konkrete Verflechtungsrechnung ist es wichtig, diese Betrachtungsebene genau zu fixieren, um argumentativ einen *Ebenenfehler*³⁵ zu vermeiden.

(Fleissner 2011) unterscheidet fünf logische Ebenen einer solchen Betrachtung. In diesem Aufsatz wird auf der Ebene 3 von „Produktionspreisen und Arbeitsmarkt“ argumentiert und dazu das allgemeine Modell aus (Gräbe 2010) auf den Kontext einer volkswirtschaftlichen Verflechtungsrechnung heruntergebrochen, in der sektorielle Güteraggregate betrachtet werden und sich damit wert- und produktionslogische Argumentationen überlappen. Die

³⁴Private Kommunikation.

³⁵Metábasis eis állo génos. „Wo die Metábasis nicht ausdrücklich als Analogie vorgenommen wird, führt sie zu einem plötzlichen Sprung in einer Beweisführung oder Argumentation, in dem man auf fehlerhafte Weise nicht mehr den ursprünglichen Gegenstand der Beweisführung behandelt, sondern einen völlig anderen. Damit begeht man aber den Schlussfehler der Erschleichung“.

https://de.wikipedia.org/wiki/Metábasis_eis állo génos

Bilanzzusammenhänge werden in meinem Modell durch eine Verflechtungsmatrix U und deren Subaggregate beschrieben, die durch Rechtsmultiplikation die produktionslogische und durch Linksmultiplikation die wertlogische Dimension der jeweils betrachteten Verflechtung repräsentiert.

Nach der Absteckung des begrifflichen Apparats liegt der Schwerpunkt auf einer genaueren Analyse der Verflechtungsrechnungen, die Marx in (MEW 24) entwickelt und die in den Kapiteln 8 und 9 von (Quaas 2016) untersucht werden. Dabei wird deutlich, dass ein lineares Modell derartiger Verflechtungsrechnungen nur zur Beschreibung des *Kerns* einer kapitalistischen Wirtschaft geeignet ist und die zahlenmäßigen Ergebnisse wesentlich von den Annahmen über die genaue Verwendung des Mehrwerts abhängen. Dies sind zugleich die Stellschrauben, über die eine solche Verflechtungsrechnung in höhere Ebenen der Modellierung entsprechend Fleissners Systematik eingehen kann. Ich habe bereits in früheren Arbeiten gezeigt, dass dabei die Aufspaltung des Mehrprodukts in mehrere Summanden mit unterschiedlichen Dynamiken angezeigt und in meinem mathematischen Ansatz möglich ist.

Es wird dabei noch einmal deutlich, dass es – anders als bei Marx behandelt – sinnvoll ist, wie in der modernen volkswirtschaftlichen Rechnung Vorleistungen und Investitionen/Abschreibungen getrennt zu rechnen und letztere als Bestandteil des Mehrprodukts zu führen. Marx trennt zwar zeitig die Begriffe *capital circulant* für Vorleistungen und *capital fixe* für Investitionen und weist auf deren verschiedene Dynamik hin, rechnet aber später beide Teile zum konstanten Kapital und wirft damit Kapitalbestandteile mit sehr unterschiedlicher Dynamik in einen Topf.

Insgesamt zeigt sich, dass (MEW 24) wohl nur als ein erster Versuch angesehen werden kann, das Konzept der Reproduktionsschemata auf den Weg zu bringen und heute nur noch ideenhistorisch von Interesse ist. Auf die beschränkte Aussagekraft von 2-Sektor-Modellen, die in (MEW 24) durchweg betrachtet werden, hat bereits Sraffa eingangs (Sraffa 1960, Kapitel 1) hingewiesen: In 2-Sektor-Modellen kann jede der beiden Waren als allgemeines Äquivalent dienen; die Problematik der Transitivität von Tauschverhältnissen und damit der Etablierungsmechanismus eines allgemeinen Äquivalents treten erst in einem System von wenigstens drei Waren auf (ebenda, Punkt 2).

Auch das Beispiel (MEW 24, S. 505 ff.) einer Akkumulationsrechnung demonstriert wenig, da ich gezeigt habe, dass die Marxschen Annahmen auch unter leichten Verallgemeinerungen zwingend auf die Beschreibung einer proportional wachsenden Volkswirtschaft hinauslaufen. Darüber hinaus bleibt unklar, was mit derartigen willkürlich gewählten Zahlenbeispielen überhaupt demonstriert werden kann und soll. Insbesondere geht Marx in seinen Zahlenbeispielen nicht auf die Bedeutung von Preisadjustierungen in Verflechtungsrechnungen ein und lässt auch ein Verständnis der grundlegend investiven Natur von Mehrprodukt und Mehrwert vermissen.

7 Literatur

(Adler u.a. 2014) Walther Adler, Nadine Gühler, Erich Oltmanns, Daniel Schmidt, Pascal Schmidt, Ingeborg Schulz: Forschung und Entwicklung in den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden, Dezember 2014.

(Fleissner 2011) Peter Karl Fleissner: Reconstructing the Economy: A Methodological

- Journey from the Surface to the Essence and Back. tripleC 9.2 (2011), S. 483–493.
- (Goldberg/Leisewitz 2016)** Jörg Goldberg, André Leisewitz: Umbruch der globalen Konzernstrukturen. Z 108 (Dezember 2016), S. 8–19.
- (Gräbe 2005)** Hans-Gert Gräbe: Die Macht des Wissen in der modernen Gesellschaft. Utopie kreativ 177/178 (2005), S. 629–643.
- (Gräbe 2010)** Hans-Gert Gräbe: Arbeitswerttheorie – ein dezentraler Ansatz. I: Grundlagen. Manuskript. Leipzig 2010.
<https://www.hg-graebe.de/EigeneTexte/>
- (Gräbe 2014)** Hans-Gert Gräbe: Anmerkungen zum Problem der tendenziell fallenden Profitrate. Berliner Debatte Initial, 25 (2014) 1, S. 119–131.
- (MEW 3)** Karl Marx, Friedrich Engels: Die deutsche Ideologie. MEW 3, Berlin 1962.
- (MEW 4)** Karl Marx, Friedrich Engels: Manifest der Kommunistischen Partei. MEW 4, Berlin 1959.
- (MEW 19a)** Karl Marx: Randglossen zu A. Wagners „Lehrbuch der politischen Ökonomie“. MEW 19, Berlin 1962.
- (MEW 19b)** Friedrich Engels: Die Entwicklung des Sozialismus von der Utopie zur Wissenschaft. MEW 19, Berlin 1962.
- (MEW 23)** Karl Marx: Das Kapital. Erster Band. MEW 23, Berlin 1971.
- (MEW 42)** Karl Marx: Grundrisse der Kritik der Politischen Ökonomie. MEW 42, Berlin 1974.
- (Laitko 2001)** Hubert Laitko: Bildung als Funktion einer multioptionalen Gesellschaft. Utopie kreativ 127 (2001), S. 405–415.
- (Quaas 2016)** Georg Quaas: Die ökonomische Theorie von Karl Marx. Metropolis Verlag, Marburg 2016.
- (Sraffa 1960)** Piero Sraffa: Production of Commodities by Means of Commodities. Zitiert nach der deutschen Ausgabe, Metropolis Verlag, Marburg 2014.