

Mario Cogoy

Produktion, Markt und technischer Fortschritt

Abstract: The following article proposes a change of perspective in the capital-theory debate of political economy. Instead of insisting upon the differences between a Marxian labour theory of value and a Ricardo-Sraffaian theory of prices of production (Marx versus Sraffa) the common basis of the two approaches is stressed. The common basis consists in the paradigm of duality between physical quantities and evaluation standards. The last part of the paper collects sceptical arguments concerning the question of whether the duality paradigm can provide an adequate approach to an analysis of modern technical change.

I.

Analysen des technischen Fortschritts und der Kapitalakkumulation, die sich auf die Marxsche Kritik der politischen Ökonomie berufen, beschreiben die kapitalistische Entwicklung als einen Prozeß, der von einer nicht überwindbaren Diskrepanz von Produktion und Markt geprägt wird. In der Spätkapitalismusanalyse Sohn-Rethels (Sohn-Rethel 1970, 1972 und 1978) werden Produktions- und Marktökonomie sogar zu zwei alternativen Prinzipien gesellschaftlicher Synthesis gemacht, deren zwiespältige Koexistenz den Kern spätkapitalistischer Dynamik ausmacht und zu einer neuen Form der Vergesellschaftung überleitet. Da die Diskrepanz von Produktion und Markt und daher die Krisentendenz kapitalistischer Ökonomien in der produktions- und marktökonomisch fundierten Kategorie des Wertes begründet ist, können die schwerwiegenden Argumente, die in der kapitaltheoretischen Diskussion selbst aus dem politisch-ökonomischen Lager (Steedman 1977; Lippi, 1976) gegen die ökonomischen Aspekte der Werttheorie geltend gemacht werden, für die Interpretation der kapitalistischen Entwicklung als eines von der Diskrepanz von Produktion und Markt beherrschten Prozesses nicht folgenlos bleiben. Die von der neoricardianischen Kritik der marginalistischen Kapitaltheorie (Sraffa 1960; Harcourt 1972) eingeleitete Problematisierung richtet sich in erster Linie nicht gegen die Möglichkeit, Arbeitswerte der Waren im Rahmen von Input-Output Modellen quantitativ exakt zu erfassen. Ihre Pointe liegt vielmehr darin, zu zeigen, daß den in Input-Output Modellen definierbaren Arbeitswerten kein Potential für die Interpretation der Funktionsweise von Grundstrukturen kapitalistischer Systeme - wie etwa der Bildung einer Durchschnittsprofitrate und der Wahl zwischen alternativen Produktionsmethoden - abgewonnen werden kann. Selbst das sogenannte Marxsche Fundamentaltheorem (Okishio 1963; Morishima 1973, 1974; Morishima/Catephores 1978) kann die Unentbehrlichkeit der Ar-

beitswerttheorie zur Analyse kapitalistischer Ökonomien nicht plausibel begründen. Das Fundamentaltheorem besagt nämlich, daß ein ökonomisches System dann und nur dann positive Profite in der Preissphäre und eine positive Wachstumsrate besitzen kann, wenn die werttheoretisch definierte Mehrwertrate positiv ist, d.h. wenn die in der Gesellschaft geleistete Arbeitszeit die zur Reproduktion der Arbeitskraft notwendige Arbeitszeit übersteigt. Damit beansprucht das Fundamentaltheorem, zu zeigen, daß die Wertanalyse (Mehrwertproduktion als Überschuß der gesellschaftlichen Arbeitszeit über die zur Reproduktion der Arbeitskraft notwendige Arbeitszeit) als fundamental für die Erklärung der Profitabilität des Systems in der Preissphäre und der Wachstumsfähigkeit des Systems zu betrachten sei. Es läßt sich aber demgegenüber zeigen, daß im Fundamentaltheorem werttheoretisch definierte Exploitation tautologisch mit der Existenz eines physischen Surplus identisch ist, so daß sich keine spezifische werttheoretische Aussage über das ökonomische System machen läßt, die nicht in der Existenz eines physischen Überschusses schon enthalten ist. Werttheorie löst sich damit in Surplustheorie restlos auf (Cogoy 1979a, 1979b, 1980, 1981). Der stärkste kapitaltheoretische Einwand gegen die Arbeitswertlehre bezieht sich daher weniger auf die Frage der Durchführbarkeit ihrer exakten quantitativen Bestimmung, als auf den begründeten Verdacht ihrer Irrelevanz (zuerst formuliert bei Samuelson 1971).

In dieser Kritik wird jedoch die Frage offen gelassen, ob die moderne Theorie der Produktionspreise (Sraffa, von Neumann), die den Ausgangspunkt einer Kritik der Arbeitswertlehre bildet, auch real eine Alternative zur Werttheorie darstellt, die eine Einlösung der theoretischen Intention der Kritik der politischen Ökonomie versprechen kann.

In der vorliegenden Arbeit wird demgegenüber argumentiert, daß Produktionspreistheorie und Arbeitswertlehre keine realen Alternativen darstellen, zwischen denen es zu wählen gilt. Arbeitswerte und Produktionspreise sind vielmehr analytische Konzepte, die sich zwar auf verschiedene Fragestellungen der Analyse ökonomischer Systeme beziehen, die aber beide in einem gemeinsamen, auf die Tradition der klassischen Ökonomie zurückgehenden Paradigma begründet sind. Dieses Paradigma, das im folgenden Dualitätsparadigma genannt wird, bezeichnet die gemeinsame theoretische Grundstruktur von Arbeitswert- und Produktionspreistheorie. Wie weiter unten gezeigt wird, besitzen sowohl Arbeitswerts- als auch Produktionspreiskonzept im physischen System der Gebrauchswerte (Mengensystem) ein paralleles Gegenstück, dessen Untersuchung notwendig ist, um sich über die theoretischen Implikationen von Arbeitswert- bzw. Produktionspreistheorien Klarheit zu verschaffen. Arbeitswert- und Produktionspreistheorien unter dem Aspekt der Dualität zu betrachten, heißt daher, diese Konzepte als ein dualer Reflex von Strukturen des physisch-technischen Mengensystems zu erfassen.

Wenn im folgenden die gemeinsame Grundlage von Arbeitswertlehre und Produktionspreistheorie hervorgehoben wird, so geschieht dies, um die Frage aufzuwerfen, ob diese Grundlage geeignet sei, um die Diskrepanz von Produktion und Markt und die Dynamik von Krisenprozessen zu erfassen. Fällt die Antwort negativ

aus, denn bedeutet dies, daß die Frontstellung der neueren werttheoretischen Diskussion: "Marx versus Sraffa"¹ von untergeordneter Bedeutung ist. Wichtiger ist es vielmehr zu fragen, ob das beiden theoretischen Ansätzen gemeinsame Dualitätsparadigma geeignet ist, um dem Ziel einer politisch-ökonomischen Krisentheorie näher zu kommen. Erweist sich das Dualitätsparadigma zur Erfassung von Krisenprozessen als ungeeignet, so kann die Theorie der Produktionspreise keine Alternative zur Werttheorie darstellen, weil beide Ansätze in einer Tradition wurzeln, die jeden Rekonstruktionsversuch einer politisch-ökonomischen Theorie der kapitalistischen Entwicklung gerade dazu prädestiniert, das krisentheoretische Ziel zu verfehlen. Nun soll hier selbstredend nicht bestritten werden, daß dem Marxschen Wertbegriff der Anspruch innewohnt, Schlüsselkategorie einer Krisentheorie des Kapitalismus zu sein. Was hier zur Debatte steht, ist vielmehr die Frage, ob der krisentheoretische Anspruch der Kritik der politischen Ökonomie mit einer Begrifflichkeit eingelöst werden kann, die auf der Dualität von Mengen- und Preis-/oder Arbeitswertsystem beruht, oder ob diese Begrifflichkeit nicht im Gegenteil die Realisierung des erhobenen Anspruchs gerade verhindert.

Auch soll hier nicht bestritten werden, daß in dem Marxschen Wertbegriff Dimensionen eingehen, die in den modernen mathematischen Fassungen der Arbeitswertlehre gar nicht, oder nur ungenügend berücksichtigt werden. Auch spezifische Charakteristika der Marxschen Wertanalyse, wie die enge Verknüpfung von Wert- und Geldtheorie fallen in den modernen Neuformulierungen dem Kult der mathematischen Vereinfachung und Eleganz zum Opfer. Es läßt sich aber mit gutem Grund sagen, daß die kapitaltheoretische Kritik der Arbeitswertlehre derart gründlich vorgeht, daß wenig Erfolg von einem erneuten Versuch zu erwarten ist, auf die ehrwürdigen spezifischen Charakteristika der Marxschen Werttheorie zu pochen. Auf eine erneute Erörterung der Wertformproblematik wird in der vorliegenden Arbeit daher bewußt verzichtet. Da das Dualitätsparadigma in der hier vorgeschlagenen Optik die gemeinsame Grundlage von neuer Arbeitswerttheorie und Produktionspreistheorie bildet, soll im folgenden Abschnitt das Dualitätsparadigma und dessen Beziehung zur Tradition der klassischen Arbeitswertlehre diskutiert werden. Im dritten Abschnitt werden einige Probleme aufgeworfen, die sich für eine Interpretation des technischen Fortschritts innerhalb des Dualitätsparadigmas ergeben. Im vierten Abschnitt werden schließlich einige Argumente skizziert, die für eine Transzendierung des Dualitätsparadigmas sprechen.

II.

Ökonomische Modelle zur quantitativen Erfassung von Arbeitswerten oder Produktionspreisen können immer nach zwei Dimensionen gelesen werden, je nachdem, ob man das ökonomische System unter dem Aspekt der Bewertung verschiedener Input- und Outputgrößen, oder unter dem Aspekt der Mengen verwendeter Produkte und erbrachter Arbeitsleistungen betrachtet. Im ersten Fall werden physisch heterogene Güter durch eine gemeinsame Bewertungseinheit, wie etwa Preise oder Arbeitswerte, zu ver-

gleichbaren Größen transformiert. Die Dimension des Bewertungssystems erlaubt es also, Kalküle mit physisch heterogenen Produkten, z.B. Kostenkalküle, durchzuführen. Die Art des Kalküls hängt von der Definition der Bewertungsgröße ab. Produktionspreise sind als die Bewertungseinheiten definiert, die in allen Produktionsbranchen eine gleiche Profitrate herstellen. Arbeitswerte sind Bewertungseinheiten, die den Wert des Outputs als Summe der Inputwerte zuzüglich der in der Outputproduktion verausgabten lebendigen Arbeit darstellen. Im Mengensystem wird stattdessen mit homogenen Größen operiert. Wird z.B. gefragt, welche Menge eines Produkts (z.B. Stahl) erforderlich ist, wenn die Ökonomie ein gewisses Mischungsverhältnis ihrer Outputs erzielen soll, dann müssen alle Stahlinputs der an der Produktion des geplanten Outputs beteiligten Prozesse addiert werden. Rechnungen dieser Art sind Beispiele für die Art von Fragestellungen, die im Mengensystem angesprochen sind. Zwischen den Systemen, die in diesen beiden Dimensionen formuliert werden können, besteht ein fester quantitativer Zusammenhang: Relationen des Bewertungssystems besitzen immer einen Reflex im Mengensystem und Problemlösungen im Bewertungssystem implizieren immer die Lösung eines parallelen Problems im Mengensystem.

Betrachtet man das klassische Problem der Bestimmung der Produktionspreise und der Herausbildung einer Durchschnittsprofitrate unter dem Gesichtspunkt des Dualitätsparadigmas, so stellt sich die Frage der Realisierung der maximalen Akkumulationsrate als duales Problem im Mengensystem dar. Um diesen Punkt zu verdeutlichen, betrachte man ein einfaches Modell mit zwei Produktionszweigen. Im ersten Zweig wird ein industrielles Produkt - hier: Eisen - und im zweiten Zweig ein landwirtschaftliches Produkt - hier: Weizen - hergestellt. Es wird unterstellt, daß beide Produkte als Inputs im industriellen und im landwirtschaftlichen Zweig Verwendung finden, daß die Produktionsperiode beider Zweige gleich ist und daß alles verwendete Kapital zirkulierend ist. Außerdem wird davon ausgegangen, daß die Skalenerträge konstant sind, d.h.: die Produktion von x Einheiten eines Produkts erfordert genau das x -fache aller Inputs, die erforderlich sind, um eine Einheit des betreffenden Produkts zu erzeugen. Unterstellt, daß 0,2 Eiseneinheiten, 0,8 Weizeneinheiten und 4 Arbeitsstunden notwendig sind, um 1 Eiseneinheit, und 0,15 Eiseneinheiten, 0,1 Weizeneinheiten und 4 Arbeitsstunden notwendig sind, um 1 Weizeneinheit zu produzieren, kann das Modell in folgender Tabelle dargestellt werden:

Tabelle 1:

Inputs				Outputs	
Eisen	Weizen	Arbeit		Eisen	Weizen
0,2	0,8	4	→	1	0
0,15	0,1	4	→	0	1

Es wird nun angenommen, daß ein Reallohn in Weizenform bezahlt wird. Das Symbol: "w" stellt den Reallohnsatz pro Arbeitsstunde, d.h.: die Weizenmenge, die für jede Arbeitsstunde bezahlt wird, dar. Die Produktionstabelle kann nun folgendermaßen umgeschrieben werden:

Tabelle 2:

Inputs			Outputs	
Eisen	Weizen		Eisen	Weizen
0,2	$0,8 + 4w$	→	1	0
0,15	$0,1 + 4w$	→	0	1

Wird angenommen, daß der Reallohn festgelegt ist, z.B. $w = 0,1$, so können die Reallohninputs zu den anderen Inputs hinzugefügt werden:

Tabelle 3:

Inputs			Outputs	
Eisen	Weizen		Eisen	Weizen
0,2	1,2	→	1	0
0,15	0,5	→	0	1

Von dieser Tabelle ausgehend, können in beiden Dimensionen des Bewertungs- und des Mengensystems verschiedene Fragestellungen formuliert werden.

Wenn Konkurrenz unterstellt ist, sind Produktionspreise gemäß der klassischen Annahme so determiniert, daß in beiden Zweigen die gleiche noch zu bestimmende Profitrate herrscht. Diese Fragestellung führt zum Gleichungssystem:

Gleichungssystem 1:

$$(0,2p_1 + 1,2 p_2) (1 + \pi) = p_1$$

$$(0,15 p_1 + 0,5 p_2) (1 + \pi) = p_2$$

wobei p_1 und p_2 die Produktionspreise und π die Profitrate sind. Werden die Produktionspreise z.B. in Weizen gemessen, so bedeutet dies, daß $p_2 = 1$. Das System kann dann aufgelöst und der Eisenpreis und die Profitrate ermittelt werden. Die Auflösung ergibt: $p_1 = 2$; $\pi = 0,25 = 25\%$. (Es existiert eine zweite Lösung: $p_1 = -4$; $\pi = -11$, die aber offensichtlich keine ökonomische Bedeutung besitzt.)

Da die Lösung von Gleichungssystem 1 von der Tabelle 3 abhängt, in der ein Reallohn von $w = 0,1$ eingesetzt wurde, ist die Profitrate eine Funktion des Reallohns.² Das duale Problem des

Mengensystems besteht in der Suche nach den geeigneten Proportionen der Produktionszweige untereinander, die es erlauben, den Output vollständig zu akkumulieren. Ein Blick auf Tabelle 3 genügt, um festzustellen, daß mit den gegebenen Proportionen der Produktionszweige untereinander das System nicht akkumulieren kann, weil mehr Weizen verbraucht, als produziert wird. Da der starke Weizenverbrauch von der Eisenproduktion herrührt, muß diese eingeschränkt werden, damit die Akkumulation physisch stattfinden kann. Wird die Akkumulation ohne Überschüsse angestrebt, dann muß die Eisenproduktion relativ verringert werden bis zu dem Punkt, wo die Proportion der Produkte im Output mit der Proportion im Input identisch ist.

Seien nun x_1 und x_2 Multiplikatoren, mit denen die Größenordnung der Produktionszweige bestimmt wird. $x_1 = 4$ bedeutet z.B. demnach, daß die Eisenproduktion um das Vierfache erhöht wird gegenüber den in der Tabelle 1 genannten Input- und Outputgrößen. Solche Multiplikatoren heißen Operationsintensitäten oder Aktivitätenniveaus. Die vollständige Akkumulation des Outputs beinhaltet also die Suche nach Operationsintensitäten, die zum Verschwinden von Outputüberschüssen, d.h. zur gleichen physischen Überschussrate für Weizen und Eisen führen. Diese Problemformulierung auf der Grundlage von Tabelle 3 ergibt das Gleichungssystem:

Gleichungssystem 2:

$$\begin{aligned} (0,2 x_1 + 0,15 x_2) (1 + \gamma) &= x_1 \\ (1,2 x_1 + 0,5 x_2) (1 + \gamma) &= x_2 \end{aligned}$$

wobei x_1 und x_2 die Operationsintensitäten sind und γ als Wachstumsrate interpretiert werden kann. Gleichungssystem 1 und 2 unterscheiden sich nur dadurch voneinander, daß Spalten und Zeilen vertauscht sind. Eine der Operationsintensitäten kann willkürlich festgelegt werden (z.B. $x_2 = 1$), weil es zur Bestimmung der Wachstumsrate auf die Proportion der Zweige untereinander und nicht auf deren absolute Größe ankommt.

Die Auflösung des Systems ergibt: $x_1 = 0,25$; $x_2 = 1$;
 $\gamma = 0,25 = 25 \%$.

(Die zweite Lösung: $x_1 = -0,5$; $x_2 = 1$; $\gamma = -11$ besitzt hier ebenfalls keine ökonomische Bedeutung.)

Wenn Bewertungs- und Mengensystem unter dem Aspekt der Dualität betrachtet werden, so können folgende quantitative Zusammenhänge der beiden Systeme festgehalten werden:

- a) Die Durchschnittsprofitrate im Bewertungssystem ist numerisch gleich der Akkumulationsrate ohne Überschüsse im Mengensystem.³
- b) Die quantitative Beziehung zwischen Produktionspreisen und Operationsintensitäten kann durch folgende Überlegung illustriert werden. Man gehe von Tabelle 3 aus und multipliziere die beiden Industrien mit den Operationsintensitäten der Akkumulation ohne Überschuß. Man wird folgende Tabelle erhalten:

Tabelle 4:

0,05	0,3	→	0,25	0
0,15	0,5	→	0	1

Nun zeigt Tabelle 4, daß das Gesamtsystem zwar die Produkte Weizen und Eisen in den geeigneten Proportionen produziert, um eine physische Wachstumsrate von 25 % zu realisieren, die einzelnen Zweige aber jeweils Defizite am Produkt des anderen Zweiges aufweisen, um selber die 25 % physische Wachstumsrate realisieren zu können. Ein Tausch von 0,1875 Eiseneinheiten gegen 0,375 Weizeneinheiten zwischen den Zweigen stellt die geeigneten Proportionen her, damit die 25 %ige Akkumulationsrate in den einzelnen Zweigen realisiert werden kann.

Tabelle 5:

0,05	0,3	→	0,0625	0,375
0,15	0,5	→	0,1875	0,625

Nun ist diese Tauschproportion genau die Proportion, die im Bewertungssystem durch die Berechnung der Produktionspreise gefunden worden war.

Aus der vorhergehenden Analyse kann der Schluß gezogen werden, daß in Input-Output-Modellen das Problem der Durchschnittsprofitrate nichts anderes darstellt als den dualen Reflex der Akkumulationsratenbestimmung im physischen Mengensystem.⁴ Ähnliches kann über die Produktionspreise gesagt werden: Produktionspreise in Input-Output-Modellen stellen nichts anderes als den Reflex von quantitativen Strukturen im physischen Mengensystem dar: Produktionspreise sind in solchen Modellen mit den Tauschrelationen identisch, die die einzelnen Zweige in die Lage versetzen, bei Verwendung der geeigneten Operationsintensitäten die physische Akkumulationsrate zu realisieren. Oder, in anderen Worten: damit das ökonomische System ohne physische Überschüsse akkumulieren kann, müssen zwei Bedingungen, die erste im Mengensystem, die zweite im Bewertungssystem erfüllt werden: a) die einzelnen Zweige müssen mit den zur Realisierung der Akkumulationsrate geeigneten Intensitäten operiert werden; b) Produktionspreise müssen gegeben sein, die den einzelnen Zweig in die Lage versetzen, das um die Akkumulationsrate vermehrte Kapital durch Tausch physisch wiederherzustellen. Diese Darstellung der Produktionspreistheorie als eine Dimension der im Dualitätsparadigma erfaßten dualen Struktur ökonomischer Input-Output-Modelle zeigt, daß die Theorie der Produktionspreise nur insoweit als eine adäquate Preistheorie für die Funktionsweise eines kapitalistischen Systems gelten kann, als man bereit ist, die Herstellung der Bedingungen für die Realisierung einer physischen Akkumulationsrate als zentrale Funktion der Wirkungsweise eines kapitalistischen Systems zu betrachten.

Die Bedeutung des Dualitätsparadigmas kann aber erst dann gewürdigt werden, wenn man in diesem Rahmen die Problematik der Entscheidung zwischen alternativen Produktionsmethoden diskutiert.

Es wurde bei der Diskussion des Bewertungssystems schon festgestellt, daß die Durchschnittsprofitrate von Variationen des Reallohns abhängig ist. Um diese Abhängigkeit in Form einer funktionellen Relation darstellen zu können, kann von Tabelle 2 ausgegangen werden. Diese Tabelle führt zum Gleichungssystem:

Gleichungssystem 3:

$$\begin{aligned}(0,2 p_1 + 0,8 p_2 + 4w) (1 + \pi) &= p_1 \\ (0,15 p_1 + 0,1 p_2 + 4w) (1 + \pi) &= p_2\end{aligned}$$

Da Produktionspreise in Weizen ausgedrückt werden ($p_2 = 1$) kann aus diesem System die in Weizen gemessene Reallohnrate als Funktion der Profitrate abgeleitet werden:

$$w = \frac{\pi^2 + 5\pi - 6}{2\pi^2 - 36\pi - 38}$$

Tabelle 2 liefert auch ein duales Gleichungssystem, aus dem die Lohnrate als Funktion der Akkumulationsrate bestimmt werden kann:

Gleichungssystem 4:

$$\begin{aligned}(0,2 x_1 + 0,15 x_2) (1 + \gamma) &= x_1 \\ (0,8 x_1 + 4 w x_1 + 0,1 x_2 + 4 w x_2) (1 + \gamma) &= x_2\end{aligned}$$

Die Auflösung dieses Systems nach w zeigt, daß die funktionelle Relation von Reallohn und Wachstumsrate mit der funktionellen Relation von Reallohn und Profitrate identisch ist.

Diese Relation kann in einem Diagramm abgetragen werden, in dem die zu jedem Reallohn entsprechende Profit- und Wachstumsrate abgelesen werden kann:⁵

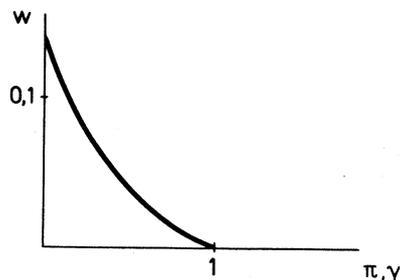


Diagramm 1

Sei nun zur Produktion von Weizen eine alternative Produktionstechnik gegeben:

Eisen	Weizen	Arbeit	→	Eisen	Weizen
0,1	0,1	4,9		0	1

Wird die Technik der Weizenproduktion in Tabelle 2 (Technik α) durch diese alternative Technik (Technik β) ersetzt, so kann zur Bestimmung der funktionellen Relation von Lohnrate und Profitrate folgendes Gleichungssystem geschrieben werden:

Gleichungssystem 3a:

$$(0,2 p_1 + 0,8 p_2 + 4 w) (1 + \pi) = p_1$$

$$(0,1 p_1 + 0,1 p_2 + 4,9 w) (1 + \pi) = p_2$$

Aus diesem System kann die Relation von Lohn und Profitrate für die alternative Technik β abgeleitet werden:

$$w = \frac{3 \pi^2 + 21 \pi - 32}{29 \pi^2 - 187 \pi - 216}$$

Diese Funktion kann nun im Diagramm neben der Kurve für die ursprüngliche Technik α abgetragen werden.

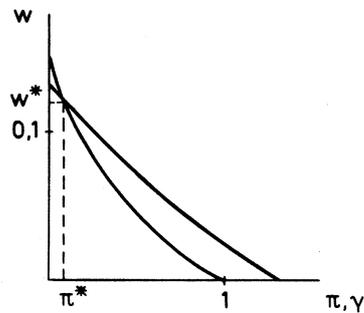


Diagramm 2

Aus dem Vergleich der beiden Kurven geht hervor, daß die alternative Technik für alle Reallohnsätze unterhalb w^* eine höhere Profitrate, für alle Reallohnsätze oberhalb w^* eine niedrigere Profitrate liefern wird.

Das bemerkenswerteste Ergebnis der Analyse der Wahl der Technik im Rahmen des Dualitätsparadigmas besteht jedoch nicht in dem bloßen Vergleich der beiden Funktionen, sondern in der Klärung der Konkurrenzmechanismen, die zum Übergang von der

ursprünglichen Technik zur alternativen Technik der Weizenproduktion bei Reallohnsätzen unterhalb w^* führen. Zu diesem Zweck kann Tabelle 3, in der ein Reallohnsatz von $w = 0,1$ unterstellt ist, durch Heranziehung der neuen Technik zu folgender Tabelle erweitert werden, wobei für die neue Technik ebenfalls die Reallohnrate $w = 0,1$ angenommen wird:

Tabelle 3a:

	Eisen	Weizen		Eisen	Weizen
	0,2	1,2	→	1	0
α	0,15	0,5	→	0	1
β	0,1	0,59	→	0	1

α bezeichnet die ursprüngliche Technik und β die alternative Technik zur Produktion von Weizen. Auf den ersten Blick kann nicht entschieden werden, ob α oder β vorteilhafter ist, weil β weniger Eisen, aber mehr Weizen verwendet als α .

Wenn Technik β ausgereift ist, dann können ihre Kosten von den Unternehmungen der Weizenproduktion mit den Kosten von Technik α auf der Basis der in der gegebenen Situation herrschenden Produktionspreise verglichen werden. Die Produktionspreise, die durch die Lösung von Gleichungssystem 1 gewonnen wurden, waren $p_1 = 2$, $p_2 = 1$. Diese Preise ergaben für Technik α Stückkosten von 0,8, einen Erlös von 1, daher eine Profitrate von 25 %. Es ist leicht zu sehen, daß zu diesen Preisen Technik β niedrigere Stückkosten und daher einen über die Durchschnittsprofitrate liegenden Extraprofit ermöglicht. Wenn nun Technik α durch Technik β verdrängt wird und der Konkurrenzmechanismus zu einer Angleichung der Profitrate zwischen den Sektoren und daher zu neuen Produktionspreisen führt, so können diese Preise und die neue Durchschnittsprofitrate durch Substitution von Technik α durch Technik β im Gleichungssystem 1 ermittelt werden.

Gleichungssystem 1a:

$$(0,2 p_1 + 1,2 p_2) (1 + \pi) = p_1$$

$$(0,1 p_1 + 0,59 p_2) (1 + \pi) = p_2$$

Die Lösung dieses Systems zeigt, daß nach Einführung der Technik β der Weizenpreis relativ gesunken, und die Profitrate auf ungefähr 26,2 % gestiegen ist. Das hier erläuterte Prinzip wurde von Okishio (Okishio 1961) auch für Mehrsektorenmodelle bewiesen: wenn eine neue Technik eingeführt wird, die zu den alten Preisen einen Extraprofit abwirft, dann steigt die Durchschnittsprofitrate nach Verallgemeinerung der neuen Produktionsmethode und nach Umstrukturierung des Preisgefüges.⁶

Dieses Ergebnis steht in direktem Widerspruch zu der in der Marxschen Akkumulationsanalyse (Marx 1964, S. 275) verwendeten Argumentation, daß die Einführung neuer Techniken mit höherer organischer Zusammensetzung und niedrigeren Stückkosten für den individuellen Kapitalisten zunächst zu einem Extraprofit führt, nach Verallgemeinerung der neuen Produktionstechnik jedoch ein Fall der allgemeinen Profitrate aufgrund der gestiegenen organischen Zusammensetzung des Gesamtkapitals eintritt. Damit erweist sich eine für die Marxsche Diskussion des Gesetzes vom tendenziellen Fall der Profitrate zentrale und in den marxistischen Beiträgen zur Akkumulationstheorie zum Topos gewordene Argumentation als unhaltbar.⁷

Das oben beschriebene Prinzip, daß die kostensenkende Aktivität der Unternehmung zwangsläufig zu einer Erhöhung der allgemeinen Profitabilität führt, kann aber wiederum nur in seiner Bedeutung richtig eingeschätzt werden, wenn es gemäß dem Dualitätsparadigma als Reflex einer entsprechenden Eigenschaft des physischen Mengensystems betrachtet wird. Wenn man von Tabelle 3a ausgeht, kann man feststellen, daß Operationsintensitäten für die Eisenproduktion existieren, die es erlauben, unter Verwendung von Technik β die ursprüngliche Akkumulationsrate von 25 % zu realisieren und darüber hinaus einen Überschuß zu erzielen. Eine solche Operationsintensität ist z.B. 0,175. Man multipliziere den Eisenproduktionsprozeß mit dieser Zahl und addiere mit Technik β . Man erhält:

0,135 Eisen 0,80 Weizen \longrightarrow 0,175 Eisen 1 Weizen

Daraus geht hervor, daß die Einführung einer kostengünstigeren Technik nach entsprechender Anpassung der Operationsintensitäten zur Realisierung der alten Akkumulationsrate und zusätzlich zu einem Produktenüberschuß (in diesem Fall Eisen) führen kann. Eine Anwendung des Verfahrens zur Bestimmung der Expansionsrate ohne Überschüsse wird, gemäß der Dualitätseigenschaft von Input-Output-Modellen, zur Bestimmung einer Akkumulationsrate führen, die höher als 25 % liegt und die gemäß der dualen numerischen Identität von Profitrate und Expansionsrate bei ungefähr 26,2 % liegt.

Die Analyse der Wahl zwischen alternativen Produktionsmethoden hat also gezeigt, daß die Kostensenkung und die Realisierung von Extraprofiten nichts anderes darstellen, als einen dualen Reflex der Akkumulationssteigerung.⁸ Das Preissystem dient also als zuverlässige Basis eines Kostenkalküls, der im physischen Mengensystem zu einer Verbesserung der Akkumulationsfähigkeit führt. Die in der Marxschen Akkumulationsanalyse gängige Unterstellung, daß die einzelkapitalistische auf die Senkung der Stückkosten gerichtete Innovationstätigkeit der Unternehmer sich negativ auf die Akkumulationsfähigkeit des Gesamtsystems auswirke, erweist sich damit, wenigstens solange man technischen Fortschritt im Rahmen des Dualitätsparadigmas analysiert, als haltlos. Die Akkumulation des physischen Kapitals und die Herstellung der geeigneten Proportionen zwischen Produktionszweigen, bilden die Grundlage, auf der die Strukturen der Preissphäre beruhen. Produktionspreise erweisen sich demnach als dualer Reflex derjenigen Produktbewe-

gung, die im physischen Mengensystem die zur Realisierung der Akkumulationsrate nötigen Produktproportionen in den Zweigen herstellen. Aufgrund dieser Eigenschaft sind Produktionspreise auch zuverlässiges Instrument der Kostenkalkulation. Denn Extraprofit auf der Kalkulationsbasis der geltenden Preisstruktur bedeutet nichts anderes, als daß die kostensenkende Innovation zu einer Erhöhung der physischen Akkumulationsrate im Mengensystem führt.

Nun soll die quantitative Bestimmung der Warenwerte im Rahmen des Dualitätsparadigmas dargestellt und somit die gemeinsame methodische Grundlage sowie die Unterschiede zwischen der Arbeitswertlehre und dem Konzept der Produktionspreise deutlich gemacht werden.

Hierzu wird von Tabelle 1 ausgegangen und der unbekannte und noch zu bestimmende Arbeitswert eines Produkts (z.B. Eisen) gemäß der Marxschen Bestimmung als Summe der Arbeitswerte der verbrauchten Produktionsmittel und der aufgewendeten lebendigen Arbeit definiert. Nach Tabelle 1 gilt demnach für den Eisenwert:

$$0,2 u_1 + 0,8 u_2 + 4 = u_1 ; \text{ wobei } u_1 \text{ den Eisenwert und } u_2 \text{ den Weizenwert darstellen.}$$

Tabelle 1 führt also für die Wertbestimmung zum Gleichungssystem:

Gleichungssystem 5:

$$\begin{aligned} 0,2 u_1 + 0,8 u_2 + 4 &= u_1 \\ 0,15 u_1 + 0,1 u_2 + 4 &= u_2 \end{aligned}$$

Die Lösung dieses Systems ergibt die Arbeitswerte für Eisen und Weizen: $u_1 = 11 + \frac{1}{3}$; $u_2 = 6 + \frac{1}{3}$.

Die Bedeutung der Arbeitswertbestimmung in diesem Verfahren soll nun in ihrem Zusammenhang mit dem physischen Mengensystem analysiert werden. Zu diesem Zweck betrachte man folgendes Problem: es werden Operationsintensitäten gesucht, die eine bestimmte Komposition des physischen Nettoüberschusses über den Ersatz der Produktionsmittel ermöglichen. Es wird gefordert, daß dieser Nettoüberschuß z.B. aus 2 Eiseneinheiten und 1 Weizeneinheit besteht. Dieses Problem führt zu folgendem Gleichungssystem:

Gleichungssystem 6:

$$\begin{aligned} 0,2 y_1 + 0,15 y_2 + 2 &= y_1 \\ 0,8 y_1 + 0,1 y_2 + 1 &= y_2 \end{aligned}$$

mit Lösungen: $y_1 = 3,25$; $y_2 = 4$.

Gleichungssystem 5 und 6 unterscheiden sich dadurch, daß Zeilen und Spalten vertauscht sind, und daß im System 6 die jeweiligen Mengen der gewünschten Nettoprodukte für Eisen und Weizen die Stelle der Arbeitseinsätze im Gleichungssystem 5 einnehmen. Nun kann die Dualität von Bewertungs- und Mengensystem durch folgende quantitative Zusammenhänge illustriert werden. Der Arbeitswert des Nettooutputs ist gleich der mit den Operationsintensitäten y_1 und y_2 gewichteten Summe der Arbeitsleistungen der beiden Zweige:

$$2 u_1 + 1 u_2 = 4 y_1 + 4 y_2 = 29$$

Diese Identität erlaubt es, den Arbeitswert des aus zwei Produkten zusammengesetzten Nettooutputs als die tatsächliche Arbeitsmenge zu interpretieren, die aufgewendet werden muß, um dieses Nettooutput herzustellen.

In ähnlicher Weise können auch die Arbeitswerte der einzelnen Produkte interpretiert werden. Für den Eisenwert genügt es, in Gleichungssystem 6 die 2 Eiseneinheiten und die eine Weizeneinheit mit einem Nettoprodukt zu substituieren, die 1 Eiseneinheit und Null Weizeneinheiten enthält. Die Lösung des Systems ergibt:

$$y'_1 = 1 + \frac{1}{2} ; y'_2 = 1 + \frac{1}{3}$$

$$\text{Daher: } 1 u_1 + 0 u_2 = 4 y'_1 + 4 y'_2 = 11 + \frac{1}{3} = u_1$$

Für den Weizenwert wird in ähnlichem Verfahren ein Nettoprodukt mit Null Eiseneinheiten und 1 Weizeneinheit betrachtet.

$$\text{Die Lösung ergibt: } y''_1 = \frac{1}{4} ; y''_2 = 1 + \frac{1}{3}$$

$$\text{Daher: } 0 u_1 + 1 u_2 = 4 y''_1 + 4 y''_2 = 6 + \frac{1}{3} = u_2$$

Wird also die Dualität von Bewertungs- und Mengensystem berücksichtigt, so ist möglich, die in Gleichungssystem 5 bestimmten Arbeitswerte als die Arbeitsmengen zu betrachten, die real aufgewendet werden müssen, um jeweils eine Eisen- bzw. Weizeneinheit als Nettoprodukt zu produzieren.

Im Rahmen des Dualitätsparadigmas können nun Arbeitswerte als die Tauschproportionen interpretiert werden, die das Nettoprodukt zwischen den Zweigen in Proportion der in ihnen aufgewendeten Arbeitsleistungen verteilen. Um dies zu sehen, gehe man von Tabelle 1 aus und multipliziere die beiden Zweige mit den Operationsintensitäten $y_1 = 3,25$; $y_2 = 4$, die erforderlich sind, um den Nettooutput von 2 Eisen- und 1 Weizeneinheit zu produzieren.

Tabelle 1':

Eisen	Weizen	Arbeit		Eisen	Weizen
0,65	2,6	13	→	3,25	0
0,6	0,4	16	→	0	4

Man wende nun die Arbeitswerte $u_1 = 11 + \frac{1}{3}$, $u_2 = 6 + \frac{1}{3}$ als Tauschproportionen an, um die physische Komposition der Outputs der beiden Zweige neu zu strukturieren. Nach diesen Proportionen werden $6 + \frac{1}{3}$ Eiseneinheiten gegen $11 + \frac{1}{3}$ Weizeneinheiten, d.h. 19 Eiseneinheiten gegen 34 Weizeneinheiten getauscht. Wenn nun $\frac{494}{290}$ Eiseneinheiten des ersten Zweiges gegen $\frac{884}{290}$ Weizeneinheiten des zweiten Zweiges ($\frac{494}{884} = \frac{19}{34}$) getauscht werden, wird die Tabelle wie folgt aussehen:

Tabelle 1'':

Eisen	Weizen	Arbeit		Eisen	Weizen
0,65	2,6	13	→	$1 + \frac{317}{580}$	$3 + \frac{14}{290}$
0,6	0,4	16	→	$1 + \frac{204}{290}$	$\frac{276}{290}$

Aus der Tabelle kann nachgerechnet werden, daß nach Ersatz der verbrauchten Produktionsmittel in jedem Zweig ein Überschuß übrig bleibt, der in beiden Zweigen die gleiche Komposition aufweist (2 Eiseneinheiten für jede Weizeneinheit) und der sich zwischen den Zweigen nach der Proportion der Arbeitsaufwendungen aufteilt.

Nach einem ähnlichen Verfahren kann nachgewiesen werden, daß auch für andere Kompositionen des Nettooutputs, also auch für Nettooutputs, die nur aus Eisen oder aus Weizen bestehen, die Arbeitswerte Tauschrelationen darstellen, die den Überschuß auf die Zweige nach Proportion der Arbeitsaufwendungen verteilen. Für solche Rechnungen müssen selbstverständlich jeweils die Operationsintensitäten verwendet werden, die dem zu verteilenden Nettooutput entsprechen.

Arbeitswerte differieren nach dieser Darstellung quantitativ von Produktionspreisen, besitzen aber mit ihnen in der Dualität von Bewertungs- und Mengensystem eine gemeinsame methodische Grundlage. Während Produktionspreise den dualen Reflex der Herstellung physischer Akkumulationsproportionen im Mengensystem darstellen, können Arbeitswerte als dualer Reflex eines Verteilungsproblems des Nettooutputs auf die Produktionszweige nach Maßgabe der eingesetzten Arbeitsmengen interpretiert werden. In beiden Fällen ist die Frage der interpretatorischen Tragfähigkeit des Bewertungskonzepts mit der Frage verbunden, welche Bedeutung man dem entsprechenden Pro-

blem im Mengensystem zur Erklärung von Entwicklungstendenzen kapitalistischer Ökonomien beimißt.

Die Interpretation der Arbeitswertlehre im Rahmen des Dualitätsparadigmas erfordert noch, daß die Kategorie der Mehrwertrate als Reflex von Mengenrelationen dargestellt wird. Die Arbeitswerte sind durch Gleichungssystem 5 auf

$u_1 = 11 + \frac{1}{3}$ und $u_2 = 6 + \frac{1}{3}$ festgelegt worden. Man gehe nun davon aus, daß eine Arbeitseinheit mit einem Äquivalent von 0,005 Eiseneinheiten und 0,07 Weizeneinheiten entlohnt wird. Somit ist der Wert der für eine Stunde mobilisierten Arbeitskraft:

$$0,005 \left(11 + \frac{1}{3}\right) + 0,07 \left(6 + \frac{1}{3}\right) = 0,5$$

Damit beträgt die Mehrwertrate $\mu = 100\%$.

Man betrachte nun im Mengensystem das Problem der Bestimmung von Operationsintensitäten, die erforderlich sind, um den Reallohnäquivalent einer Arbeitsstunde, d.h. das aus 0,005 Eisen- und 0,07 Weizeneinheiten zusammengesetzte Gut, zu produzieren. Die Lösung dieses Problems erfolgt nach dem Argumentationsmuster von Gleichungssystem 6, nur mit dem Unterschied, daß das Nettooutput von 2 Eisen und 1 Weizen durch das Nettooutput von 0,005 Eisen und 0,07 Weizen ersetzt wird. Die Auflösung des entsprechenden Systems wird zwangsläufig ergeben, daß zur Produktion dieses zusammengesetzten Gutes 0,5 Arbeitseinheiten erforderlich sind. Diese 0,5 Arbeitseinheiten werden nun mit einem Güterkorb entlohnt, der genau die Hälfte des Reallohnkorbs pro Arbeitsstunde beträgt. Dies bedeutet, daß die Mehrwertrate ein numerisch identisches duales Äquivalent im Mengensystem besitzt, das folgendermaßen beschrieben werden kann.

(RL) bezeichnet den Reallohnkorb pro Arbeitseinheit. Um (RL) als Nettoprodukt zu produzieren, muß in profitablen Systemen ein Bruchstück einer Arbeitseinheit (in unserem Zahlenbeispiel 0,5 Arbeitseinheiten) eingesetzt werden. Dieses Bruchstück einer Arbeitseinheit wird mit einem Reallohnkorb bezahlt, der mit (rl) bezeichnet wird. (RL) - (rl) ist daher der Reallohnüberschuß, d.h. die Menge des produzierten zusammengesetzten Reallohngutes, die übrigbleibt, nachdem das Arbeitseinheitsbruchstück bezahlt worden ist. $\frac{(RL) - (rl)}{(rl)}$,

die Reallohnüberschußrate, ist das duale Äquivalent der Mehrwertrate im Mengensystem. Da (RL) und (rl) zusammengesetzte Güter gleicher Komposition sind, können (RL) und (rl) als homogen betrachtet werden.

$\frac{(RL) - (rl)}{(rl)}$ ist daher eine Zahl, die aufgrund der dualen Beziehung zur Mehrwertrate μ mit dieser numerisch identisch ist. Eine positive Mehrwertrate kann also im Mengensystem folgendermaßen interpretiert werden: Ausbeutung existiert dann und nur dann, wenn das Reallohniveau so niedrig ist, daß das System einen Reallohnüberschuß produzieren kann.⁹

Die Herausarbeitung des quantitativen Zusammenhangs von Mehrwertrate und ihrem dualen Äquivalent im Mengensystem - der Überschussrate des Reallohns - erlaubt es, das Kernstück der quantitativen Neuformulierungen der Marxschen Werttheorie - das sogenannte Marxsche Fundamentaltheorem (Okishio 1973; Morishima 1973, 1974; Morishima/Catephores 1978) - in einem neuen Licht zu sehen. Im Marxschen Fundamentaltheorem wird bewiesen, daß die Profitrate eines ökonomischen Systems dann und nur dann positiv ist, wenn Ausbeutung, definiert durch eine positive Mehrwertrate, vorliegt. Die Hervorhebung der dualen Struktur von Bewertungs- und Mengensystem erlaubt zu sehen, daß das Fundamentaltheorem selber nicht anderes ist als der duale Reflex eines "dualen Fundamentaltheorems" im Mengensystem: die Wachstumsrate kann dann und nur dann positiv sein, wenn das System in der Lage ist, einen positiven Überschuß des Reallohnes hervorzubringen. Die sprachliche Formulierung: "Fundamentaltheorem" suggeriert, daß der Marxschen Wertanalyse ein fundamentaler Charakter in der Hervorhebung der Ausbeutung als Grundbedingung der Existenz kapitalistischer Systeme zugeschrieben werden muß. Die oben entwickelte Interpretation der Werttheorie zeigt demgegenüber, daß die Bedeutung dieser Fundamentalität sehr wesentlich eingeschränkt werden muß. Fundamental sind die physischen Relationen des Mengensystems und die Produktion des Reallohnüberschusses. In diesem Rahmen kommt der Wertanalyse bestenfalls die Funktion zu, im Bewertungssystem eine duale Übersetzung der Existenz eines Reallohnüberschusses zu liefern. Nun könnte man der werttheoretischen Übersetzung der Surplustheorie nur dann eine besondere - eine "fundamentale" - Bedeutung beimessen, wenn sich zeigen ließe, daß diese Übersetzung den geeigneten Ausgangspunkt für die Entwicklung unverzichtbarer Gesichtspunkte zur Interpretation der Funktionsweise kapitalistischer Ökonomien bildet. Wie im folgenden gezeigt wird, ist das Gegenteil der Fall. Dementsprechend bleibt die werttheoretische Übersetzung der Surplustheorie im Fundamentaltheorem ein Selbstzweck. Aus ihr lassen sich keine weiterführenden Gesichtspunkte entwickeln und die Fundamentalität, die hier beschworen wird, kann in der Theorieentfaltung nicht eingelöst werden. In einem Wort: Wenn sich aus der werttheoretischen Übersetzung des Surplusbegriffs kein tragfähiges Instrumentarium zur Interpretation der kapitalistischen Dynamik entwickeln läßt, dann kann man sich diese Übersetzung auch schenken und mit der Surplustheorie begnügen.

Die Untauglichkeit der Werttheorie zur Analyse der Wahl zwischen alternativen Produktionstechniken wird deutlich, wenn man versucht, in ähnlicher Weise wie dies für die Relation von Reallohn und Profitrate oben geschehen ist, eine funktionelle Beziehung zwischen dem Wert der Arbeitskraft und der in Arbeitswerten gemessenen Rate von Mehrwert und Kapital zu formulieren. Bevor dieses Problem behandelt wird, soll jedoch gezeigt werden, welche Veränderungen in der Wertbestimmung stattfinden, wenn Technik α durch Technik β substituiert wird. Eine solche Substitution in Gleichungssystem 5 ergibt:

Gleichungssystem 5a:

$$0,2 u_1 + 0,8 u_2 + 4 = u_1$$

$$0,1 u_1 + 0,1 u_2 + 4,9 = u_2$$

Die Lösung des Systems: $u_1 = 11,75$ und $u_2 = 6,75$ zeigt, daß die Produktion von Weizen durch Technik β zu einer Erhöhung des Arbeitsaufwands für beide Produkte führt. Daher wird auch der Arbeitsaufwand für die Produktion aller beliebigen Zusammensetzungen beider Produkte unter Anwendung von Technik β höher sein als unter Anwendung von Technik α .¹⁰ Da bei $\pi = 0$ das ganze Nettoprodukt an die Arbeiter geht, wird der Reallohn pro Arbeitseinheit bei $\pi = 0$ um so höher sein, je niedriger die Zahl der Arbeitseinheiten, die zur Produktion des Nettooutputs erforderlich sind. Im Lohn-/Profitratendiagramm wird daher die Technik α mit dem niedrigeren Arbeitswert die w-Achse höher schneiden als Technik β . Da diese Überlegenheit von Technik α für die Arbeitswerte aller Waren gilt, wird der Reallohn bei $\pi = 0$ mit Technik α höher sein als mit Technik β , gleichgültig, in welcher Maßeinheit er gemessen wird. Wollte man jetzt die ganze funktionelle Relation von Wert der Arbeitskraft und Wertprofitrate in einem Diagramm abtragen, so müßte man feststellen, daß für diese Aufgabe keine sinnvolle Lösung gefunden werden kann. Der Grund dafür ist sehr einfach: wenn die organische Zusammensetzung des Kapitals in den einzelnen Produktionszweigen unterschiedlich ist, wird die Wertprofitrate des Gesamtsystems unterschiedlich ausfallen, je nach der Proportion, mit der die Zweige im Gesamtsystem vertreten sind. Wenn der Wert der Arbeitskraft gegeben ist, hängt die Wertprofitrate noch von den Operationsintensitäten ab, d.h. einem gegebenen Wert der Arbeitskraft können verschiedene Wertprofitraten entsprechen, je nach der Proportion der Zweige untereinander. Wenn der Wert der Arbeitskraft gegeben ist, kann die Wertprofitrate nur bestimmt werden, wenn bekannt ist, in welchen Proportionen sich in der gegebenen Ökonomie die Zweige untereinander befinden. Es ist aber schon dargelegt worden, daß sich die Bestimmung der Profitrate im dualen Mengensystem nicht auf die gegebene Proportion der Zweige in der Ökonomie bezieht, sondern auf die besonderen Proportionen, die erforderlich sind, um die Akkumulation ohne Überschüsse zu realisieren. Nur wenn diese besonderen Proportionen der Ökonomie übereinstimmen, d.h. nur in dem besonderen Fall, wo der gesamte Surplus akkumuliert wird, und die Akkumulation ohne Überschüsse auch tatsächlich realisiert wird, fallen Wertprofitrate und Preisprofitrate zusammen und sind die Ergebnisse der Wertrechnung zur Bestimmung der Profitrate zuverlässig. In den anderen Fällen müssen also, um die Wertrechnung anwenden zu können, nicht die gegebenen Proportionen der Zweige im System, sondern die Proportionen der Akkumulation ohne Überschüsse unterstellt werden. Damit hat man aber die Arbeitswertlehre verlassen, und ist zur Fragestellung der Akkumulation ohne Überschüsse und ihrer dualen Reflexe, der Theorie der Produktionspreise und der Profitrate zurückgekehrt. Somit zeigt sich, daß der Ansatz der Arbeitswertlehre auf den nichtkapitalistischen Fall der Profitrate

gleich Null zugeschnitten ist. Außerhalb dieses Falles ist es nicht sinnvoll, auf der Basis der Wertrechnung Vergleiche zwischen Produktionsmethoden anzustellen und nach Erklärungen für Struktur und Formen des technischen Fortschritts zu suchen.

Die Analyse von quantitativen ökonomischen Input-Output Modellen im Rahmen des fundamentalen Dualitätsparadigmas von Mengen- und Bewertungssystem zeigt, daß in diesem theoretischen Ansatz Probleme des quantitativen Zusammenhangs von ökonomischen Größen auf duale Probleme des physischen Mengensystems bezogen werden können, so daß ökonomische Formen als Reflex physisch-technischer Relationen erscheinen. Daher kann im Rahmen dieses Paradigmas auch keine Krisentheorie rekonstruiert werden, die, wie in der Kritik der politischen Ökonomie, Krise aus dem Widerspruch zwischen Entfaltung der Produktivkräfte und ihrer spezifisch kapitalistischen Formbestimmtheit, also letztlich aus der Diskrepanz von Produktion und Markt zu erklären versucht. Im Rahmen des Dualitätsparadigmas können verschiedene Ansätze der ökonomischen Analyse als Reflex von Problemen des physischen Mengensystems gesehen werden, so z.B. die Arbeitswerte als Reflex der Herstellung von geeigneten Proportionen zur Produktion bestimmter Nettooutputs, die Mehrwertrate als Reflex der Produktion eines Reallohnüberschusses und das Problem der Produktionspreise und Durchschnittsprofitrate als ein Reflex der Akkumulation ohne Überschüsse. Will man diese verschiedenen Probleme kombinieren - das Fundamentaltheseum ist ein Beispiel einer solchen Kombination - so ist ohne weiteres möglich, Sraffa - Marx, Marx - von Neumann und ähnliche Modelle zu konstruieren. All diese Ansätze stehen zueinander in keinem diametralen Gegensatz, sie stellen vielmehr verschiedene Aspekte im Rahmen des Dualitätsparadigmas dar und können ohne weiteres miteinander kombiniert werden. Auch läßt sich zeigen, daß das Dualitätsparadigma einen Rahmen bildet, in dem sich die Probleme der klassischen politischen Ökonomie einordnen und interpretieren lassen.

Das ökonomische Tableau F. Quesnays läßt sich, wie verschiedentlich hervorgehoben wurde (Phillip 1955; Pasinetti 1975), mühelos als ein Input-Output Modell interpretieren, dessen Grundzüge folgendermaßen charakterisiert werden können: Die Operationsintensitäten des Mengensystems werden so bestimmt, daß die Proportionen der Produkte (Landwirtschafts- und Manufakturprodukte) im Nettooutput der Konsumstruktur der Klasse der Landbesitzer entsprechen. Durch diese Bestimmung des Mengensystems wird gewährleistet, daß der Surplus die für den Konsum der Landbesitzer geeignete physische Gestalt annimmt und keine akkumulationsfähigen Überschüsse übrigbleiben. Darüber hinaus werden im Bewertungssystem die Tauschproportionen so bestimmt, daß die von den Landbesitzern angeeignete Rente ausschließlich von dem landwirtschaftlichen Sektor erhoben wird, während im Manufaktursektor die Tauschproportionen lediglich den Ersatz der Produktionsmittel gewährleisten. Der vom Quesnayschen Tableau hervorgerufene Schein, die Landwirtschaft sei der einzig produktive Zweig der Ökonomie, erweist sich somit als die Folge einer spezifischen Festlegung des Bewertungssystems und eines unzulässigen Rückschlusses auf die Produktivität des physischen Mengensystems.

Wenn im Gegensatz zum Quesnayschen Reproduktionsmodell der Surplus nicht ausschließlich von den Landbesitzern angeeignet, sondern auch auf die Kapitalien nach Maßgabe ihrer Größe verteilt wird, so entsteht dadurch das für Ricardos Theorie zentrale Problem der quantitativen Bestimmung der Durchschnittsprofitrate und der Produktionspreise. Die spezifisch kapitalistische Regel der Surplusallokation nach Maßgabe der eingesetzten Kapitalgröße birgt nun folgende für die Entwicklung der politischen Ökonomie als Wissenschaft zentrale theoretische Schwierigkeit in sich: der ökonomische Surplus soll nach Maßgabe der Kapitalgröße verteilt werden, diese kann aber nur ermittelt werden, wenn die Preisstruktur bekannt ist, da die verschiedenen physischen Kapitalbestandteile nur aufgrund gegebener Preise zu einer einheitlichen Größe zusammengefaßt werden können. Die Produktionspreise setzen sich aber aus den Kapitalauslagen zuzüglich des Durchschnittsprofits zusammen. Die Preisstruktur kann also nicht ermittelt werden, wenn die Größe des in der Produktion aufgewendeten Kapitals nicht bekannt ist. Daraus scheint ein logischer Zirkel zu entstehen, dessen Auflösung weder in Ricardos Theorie der Produktionspreise, noch in Marxens Lösungsversuch des Transformationsproblems gelungen zu sein scheint. Die Schwierigkeiten dieses scheinbaren Zirkels können nur dann eine korrekte Lösung finden, wenn die Preise und die Regel der Surplusallokation als Elemente eines Gleichungssystems begriffen werden, dessen logische Struktur ein Problem des physischen Mengensystems - der Realisierung einer Akkumulation ohne Überschüsse - reflektiert. Das Paradigma der Dualität von Mengen- und Preissystem, das sich in verschiedenen der maßgeblichen theoretischen Ansätze der modernen Ökonomie fast gleichzeitig durchsetzt, in Koopmans "activity analysis", in von Neumanns Wachstumsmodell, in Leontiefs Input-Output Analyse und in Sraffas Kritik der marginalistischen Kapitaltheorie, kann daher auch als das logische Ergebnis der in der klassischen politischen Ökonomie - einschließlich der quantitativ-fachökonomischen Aspekte der Marxschen Werttheorie - entworfenen Problemstellungen betrachtet werden. In dieser Tradition wird entweder explizit, wie in der modernen linearen Produktionstheorie oder implizit, wie in der klassischen politischen Ökonomie, das ökonomische Problem als Reflex des physischen Mengensystems interpretiert. Technischer Fortschritt als Verbesserung der kapitalistischen Profitabilität erscheint daher in dieser Theorietradition als ein dualer Ausdruck eines Fortschritts unter dem Gesichtspunkt der technisch-physischen Rationalität. Es ist daher kein Wunder, daß Versuche der Fundierung einer notwendigen Diskrepanz von Produktion und Markt in dieser theoretischen Tradition keine geeignete Grundlage finden können.¹¹

Diese Schlußfolgerung muß vielleicht etwas eingeschränkt und dahingehend präzisiert werden, daß selbst im Rahmen des Dualitätsparadigmas Argumente entwickelt werden können, die für eine beschränkte Diskrepanz von Profitabilität und technischer Rationalität oder gar für eine Problematisierung der technischen Rationalität sprechen. Eine Skizze solcher Argumentationen wird im folgenden Abschnitt versucht. Die Diskrepanz von Produktion und Markt, die sich dabei entwickeln läßt, scheint aber geringe Tragfähigkeit zu besitzen und kaum geeig-

net zu sein, eine Krisentheorie zu begründen. Im letzten Abschnitt werden daher einige Gesichtspunkte genannt, die eine Überwindung des Dualitätsparadigmas nahelegen.

III.

Wenn alternative Produktionstechniken zu Lohn-Profitratenkurven führen, die sich, wie im Diagramm 2 des vorigen Abschnitts, in einem Punkt schneiden, so ist technischer Fortschritt im Sinne der Einführung profitabler Produktionsmethoden immer identisch mit technisch-physischer Produktivitätsverbesserung entweder im Bezug auf die Akkumulationsrate oder den Konsum pro Arbeitseinheit. Um diesen Punkt zu erläutern, betrachte man Diagramm 2 im vorigen Abschnitt. Der Schnittpunkt der Lohn-Profitratenkurve mit der horizontalen Achse ergibt die maximale Akkumulationsrate des Systems, d.h. die Akkumulationsrate, die realisierbar ist, wenn die Produktionszweige in geeignete Proportionen untereinander gebracht werden und wenn der ganze Output zum Ersatz der verbrauchten und zur Bildung zusätzlicher Produktionsmittel verwendet wird. Diese maximale Akkumulationsrate ist aufgrund der dualen Beziehungen von Bewertungs- und Mengensystem mit der Profitrate identisch, die die Kapitalisten erzielen können, wenn der Lohnsatz Null beträgt. Der Schnittpunkt der Lohn-Profitratenkurve mit der vertikalen Achse besagt, welche maximale Menge des als Maßeinheit gewählten Produkts für jede geleistete Arbeitsstunde konsumiert werden kann, wenn der Output zum bloßen Ersatz des verbrauchten Kapitals und für die Konsumtion verwendet wird. Diese letzte Größe ist numerisch mit dem Lohnsatz identisch, der einer Profitrate gleich Null entspricht. Wenn sich die Lohn-Profitratenkurven von zwei Techniken in einem Punkt schneiden, wie in Diagramm 2 die Kurven der Technik α und der Technik β , so wird eine Technik (im Diagramm die Technik α) unter dem Gesichtspunkt des maximalen Konsums pro Arbeitseinheit, die andere unter dem Gesichtspunkt der maximalen Akkumulationsrate überlegen sein. Wenn nun der herrschende Lohnsatz höher liegt als der Schnittpunkt der beiden Kurven, dann wird sich die Technik mit dem höheren maximalen Konsum pro Arbeitseinheit, im umgekehrten Fall die Technik mit der höheren maximalen Akkumulationsrate durchsetzen. Dies bedeutet, daß in dem bisher diskutierten Fall von alternativen Techniken, deren Lohn-Profitratenkurven sich in einem Punkt schneiden, das Streben nach Profitabilität die Einführung von Produktionstechniken beinhaltet, die technisch-physisch den alten Techniken überlegen sind. Diese Identität von Profitabilität und Produktivität setzt aber voraus, daß, wie bisher angenommen, die Lohn-Profitratenkurven der alternativen Techniken sich in einem Punkt schneiden.

In der modernen Kapitaltheoriediskussion ist aber gezeigt worden, daß sich die Lohn-Profitratenkurven alternativer Produktionstechniken im allgemeinen sehr wohl in mehr als einem Punkt treffen können,¹² so daß die Optimierung der Profitrate nicht mehr die Wahl einer Produktionstechnik impliziert, die entweder optimalen potentiellen Konsum pro Arbeitseinheit oder optimale potentielle Expansionsrate beinhaltet.

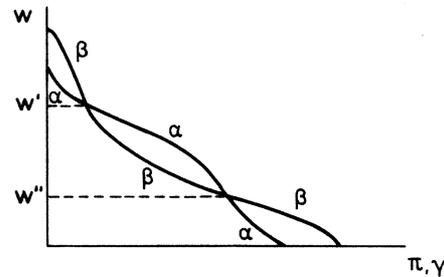


Diagramm 3

Diagramm 3 zeigt nämlich, daß im Falle von zwei Techniken mit zwei Schnittpunkten, für alle Lohnsätze zwischen w' und w'' , Technik α profitabler ist, obwohl sie weder zur Realisierung einer maximalen Akkumulationsrate noch eines maximalen Konsums pro Arbeitseinheit vorteilhafter als Technik β ist.

In diesem Fall kann technischer Fortschritt nicht mehr als ein Prozeß der Einführung von neuen Techniken interpretiert werden, deren technisch-physische Überlegenheit unabhängig von einer spezifischen Situation der Verteilung festgestellt werden kann. Im Diagramm 3 kann Technik α nur für die spezifische Verteilung, die einem Lohnsatz zwischen w' und w'' entspricht, Überlegenheit beanspruchen. Technischer Fortschritt kann nicht mehr als ein Prozeß der physischen Produktivitätsvermehrung betrachtet werden, um die Aneignung dessen Früchte im Verteilungskampf entscheiden wird. Die Verteilung liefert vielmehr das alleinige Kriterium, aufgrund dessen Techniken verglichen werden können. Im Prozeß des Wechsels von einer alten zu einer neuen Produktionstechnik kann daher von technischem Fortschritt nur in der Optik einer gegebenen Verteilungskonstellation gesprochen werden. Außerhalb dieser Optik kann nicht bestimmt werden, ob technischer Wandel ein Fortschritt oder Rückschritt darstellt, weil eine von der Verteilung unabhängige technisch-physische Beurteilungsgrundlage entfällt.

Es ist allerdings alles andere als sicher, ob diesem Phänomen der mehrfachen Schnittpunkte der Lohn-Profitratenkurven alternativer Produktionstechniken eine empirische Relevanz zukommt, die dazu berechtigt, hier nicht nur die theoretische Möglichkeit, sondern auch die real-empirische Wirklichkeit eines Zerfalls und einer fundamentalen Infragestellung des Fortschrittsbegriffs zu sehen.

Zu seinen Untersuchungen über typische Formen des technischen Fortschritts hat Schefold dargelegt, daß die für die Periode der Industrialisierung typischen Formen des technischen Wandels: Arbeitsteilung und Mechanisierung, eine einfache Struktur aufweisen, derart, daß mehrfache Schnittpunkte der Lohn-Profitratenfunktion und daher Zerfall des Fortschrittsbegriffs mit großer Wahrscheinlichkeit nicht auftreten (Schefold 1976, 1979a). Trotz aller Vorsicht scheint die Schlußfolgerung daher legitim zu sein, daß die relevanten Formen des technischen Fortschritts einfachen Regeln folgen und daß sie ohne große

Schwierigkeiten im Rahmen traditioneller ökonomischer Ansätze analysiert werden können. Die Komplexität der Theorie scheint die Komplexität der empirischen Formen des technischen Fortschritts weit zu übersteigen und der theoretisch mögliche Zerfall des Fortschrittsbegriffs scheint empirisch auszubleiben.

Inbesondere kann Schefold zufolge (Schefold 1976) gezeigt werden, daß Mechanisierungsprozesse, die sich auf einzelne Zweige beschränken und noch nicht die ganze technologische Struktur des ökonomischen Systems umgewälzt haben, durch Lohn-Profita-tenkurven dargestellt werden können, die die Kurven der alten Technologie einmal von oben schneiden. Mechanisierte Prozesse in beschränkten Teilbereichen können sich demnach in Technolo-gien verkörpern, die einen höheren Konsum pro Arbeitseinheit und eine niedrigere maximale Akkumulationsrate aufweisen und die unter der Annahme relativ "hoher" Reallöhne profitabler sein können als die alten Prozesse. Dieser Typus des techni-schen Fortschritts, der mit aller Vorsicht durch ein von den Untersuchungen Kuznets (Kuznets 1966) und Bićanićs (Bićanić 1962) festgestellten Anstieg des Kapitalkoeffizienten in den Industrieländern bis zur Jahrhundertwende statistisch belegt werden kann, weist Ähnlichkeiten mit der Marxschen Analyse eines Akkumulationsprozesses mit steigender organischer Zusammenset-zung auf, in einer Situation, in der Produktivitätsfortschritt-ten noch nicht den Wert des konstanten Kapitals gesenkt haben.¹³

Zusammenfassend kann man sagen, daß die oben skizzierte Argu-mentation nur zu einer sehr partiellen Kritik des technischen Fortschritts führen kann. Es kann zwar schon im Rahmen des Dualitätsparadigmas gezeigt werden, daß ein tendenzieller Zerfall des Fortschrittsbegriffs stattfindet, der potentiell zu einer gesellschaftlichen Infragestellung von Prozessen des techni-schen Wandels führt. Allerdings scheint diese Infragestellung doch relativ stark im Rahmen der Theorie gebannt zu bleiben, denn wenig spricht dafür, daß dem theoretisch denkbaren Zer-fall des Begriffes des technischen Fortschritts praktische Re-levanz zukommen muß. Die Theorie erscheint daher wie ein Ra-siermesser, dessen Schärfe in keiner Beziehung zu den mit die-sem Instrument zu bewältigenden praktischen Problemen steht; der theoretischen Schärfe, mit der neoklassische oder marxi-stische werttheoretische Ansätze kritisiert werden können, ent-sprechen keine parallelen Erfolge in der empirischen Analyse des technischen Wandels und die Schärfe des Instruments scheint die Erfordernisse der anvisierten praktischen Tätigkeit weit zu übersteigen. Solange die Kritik des technischen Fortschritts im Rahmen des Dualitätsparadigmas verbleibt, ist es nicht zu erwarten, daß die vorhandenen Unterschiede der theoretischen Ansätze zur Theorie des technischen Fortschritts zu Unterschie-den in der Realanalyse führen werden.

IV.

An dieser Stelle muß die Frage aufgeworfen werden, ob die Form des technischen Wandels, die bisher diskutiert wurde, als adä-quater Ausgangspunkt für eine Analyse technischer Veränderun-

gen im Kapitalismus betrachtet werden kann. Technischer Wandel ist bisher unter dem Gesichtspunkt der Wahl zwischen alternativen Prozessen zur Herstellung gleichbleibender Produkte analysiert worden. Werden die Produkte als konstant betrachtet und verändert sich nur die Menge und die Proportion der verwendeten Produktionsmittel (Prozeßinnovation), so erweist sich, wie oben gezeigt, die Wahl der profitableren Technik als ein Problem, dessen duales Äquivalent in der Wahl der Technik mit der höheren Expansionsrate besteht. Die Kostenkalkulation auf der Basis der alten Preise fungiert als zuverlässige Grundlage, um die Technik zu bestimmen, die sich nach Ausgleichung der Profitrate und Herausbildung der neuen Preisstruktur für das Gesamtsystem als profitabler erweist. Die gleiche Art von Kalkül erlaubt es also auch herauszufinden, welche Technik eine höhere physische Expansionsrate des Systems ermöglicht.

Eine andere Situation ergibt sich aber, wenn sich technischer Fortschritt nicht nur in der Verbesserung der Technik zur Herstellung eines gegebenen Produktes (Prozeßinnovation), sondern ebenfalls in der Einführung neuer Produkte (Produktinnovation) verkörpert. In diesem Fall fehlt eine Vergleichsgrundlage, die es erlaubt, alternative Techniken gegeneinander abzuwägen. Wenn in unseren Beispielen unterstellt wird, daß Technik β eine andere Weizensorte (Weizen β) produziert als Technik α (Weizen α), so werden in den Lohn-Profitratediagrammen für beide Techniken unterschiedliche Maßeinheiten auf der vertikalen Achse abgetragen. Die beiden Techniken können unter diesen Umständen miteinander nicht verglichen werden, weil bei gegebener Profitrate keine Rangordnung der in verschiedenen Weizensorten gemessenen Reallöhne hergestellt werden kann. Ein Vergleich ist nur dann möglich, wenn eine Äquivalenzrelation der Form: "x Einheiten Weizen α = y Einheiten Weizen β " gegeben wird, die es erlaubt, Reallöhne verschiedener Maßeinheiten miteinander quantitativ zu vergleichen. In dem Falle des Weizens verschiedener Sorten mag plausibel erscheinen, daß eine Äquivalenzrelation zwischen zwei alternativen Maßeinheiten des Reallohnes angenommen wird. Verschiedene Weizensorten dienen hier aber nur als Beispiel alternativer Möglichkeiten der physischen Lebensreproduktion. Wenn statt Weizen α und Weizen β alternative Produktbündel zur Wahl stehen, die jeweils alternative Formen der Reproduktion des physischen Lebenszusammenhangs - wie etwa alternative Formen der Energieversorgung oder alternative Verkehrssysteme - darstellen, dann wird klar, daß ein Vergleich von Reallöhnen, die in verschiedenen Lohnkörben gemessen werden, nur durch Willkür möglich ist.

Für die Dualität von physischem Mengensystem und Bewertungssystem bedeutet der technische Wandel in der Form der Produktinnovation, daß die Marktbewegungen nicht mehr wie bei Prozeßinnovation als ein Reflex der Reorganisierung des physischen Mengensystems in der Richtung einer Verbesserung der technisch-physischen Expansionsfähigkeit des Systems betrachtet werden können. Alternative Produkte und Produktbündel setzen sich nach wie vor gegenüber ihren Konkurrenten auf dem Markt durch, dieser Prozeß reflektiert aber nicht mehr eine bloße Reorganisierung des physischen Mengensystems zur Erhöhung der technischen

Expansionsfähigkeit. Die Verbesserung der Expansionsfähigkeit setzt eine Umstrukturierung der Reallohnmaßeinheit und daher der physischen Lebensreproduktion voraus.

Während in der Theorie des technischen Wandels als Prozeßinnovation die Kostenkalkulation auf der Basis der Produktionspreise über die Wahl der Technik entscheidet, existiert bei Produktinnovation keine kostenmäßige Vergleichbarkeit der zur Wahl stehenden Produktbündel. Die Vergleichbarkeit kann nur durch die Umstrukturierung der physischen Lebensreproduktion geschehen, eine Umstrukturierung, für die der Markt keine leitenden Prinzipien liefert. Daher kann technischer Fortschritt als Produktinnovation Zündstoff für eine Form von sozialen Konflikten liefern, die weder in der Verteilung noch in den Arbeitsbedingungen, sondern in den Auseinandersetzungen um die physisch-technische Form der Lebensreproduktion - etwa um alternative Verkehrssysteme oder um alternative Energieversorgungssysteme - ihren Ursprung haben.

Selbstverständlich kann das neue System nach Durchsetzung der neuen Maßeinheit des Reallohnes nach wie vor im Rahmen des Dualitätsparadigmas analysiert werden. Während aber bei Prozeßinnovation die Kostenkalkulation auf der Basis der alten Produktionspreise auch den Übergang von der alten Situation zur neuen erklären kann,¹⁴ fällt bei Produktinnovation gerade das Wichtige, nämlich die Durchsetzung der neuen Maßeinheit, außerhalb der Theorie und ist für diese nicht mehr analysierbar. Eine Beschränkung auf den Vergleich zwischen gegebenen Situationen, deren Verbindung unerklärt bleibt, ist dann unvermeidlich. Dies bedeutet nicht, daß diese Theorie deswegen "falsch" ist, es besteht vielmehr die Gefahr, daß sie, in dem Maße, in dem sich die Wahl zwischen alternativen Produktbündeln als zentrales Merkmal technologischer Veränderung erweist, irrelevant wird.¹⁵

Daraus ist auch zu erklären, daß eine Theorie des technischen Fortschritts, die ausschließlich auf dem Konzept der Prozeßinnovation basiert, durchaus in einer Periode der kapitalistischen Entwicklung interpretationsfähig sein kann, in der die Wahl zwischen technologisch geschlossenen Produktbündeln sich nicht so radikal stellt, wie dies heute z.B. in der Wahl zwischen alternativen Energieversorgungssystemen der Fall sein kann. Zur Debatte steht nicht, ob die Theorie des technischen Fortschritts als Prozeßinnovation zur Analyse bestimmter technologischer Veränderungen in der Geschichte des Kapitalismus interpretationsfähig sein kann, sondern nur, ob sie zur Interpretation der heutigen Aspekte des technischen Wandels noch erklärungsfähig ist.

Nun trifft es sicherlich zu, daß Prozeßinnovation und Produktinnovation nie strikt voneinander getrennt werden können, denn jede Veränderung des Produktionsprozesses impliziert auch eine Veränderung des Produkts. Der Übergang vom Handwebstuhl zum maschinellen Webstuhl beinhaltet z.B. auch immer eine Veränderung des Produktes "Leinwand". Die Annahme der Vergleichbarkeit zwischen einem handgewebten und einem maschinengewebten Stück Leinwand und die Bezeichnung der beiden Prozeßoutputs als "Leinwand" beruht daher auf einer im Grunde willkürlichen Gleichsetzung. Die Vergleichbarkeit von Prozessen auf der Ba-

sis der Kostenkalkulation erfordert daher auch bei Prozeßinnovation, daß verschiedene Maßeinheiten der physisch-technischen Lebensreproduktion als äquivalent betrachtet werden. Je größer die Zahl und die Bedeutung der Produkte jedoch, die in alternativen Produktbündeln zusammengefaßt sind - man denke z.B. an die Zahl der interdependenten Produkte, die im Verkehrssystem zusammenwirken - um so wahrscheinlicher, daß sich der soziale Konflikt von den Auseinandersetzungen über Verteilung und Arbeitsbedingungen auch auf Fragen der Wahl zwischen alternativen Produktbündeln ausdehnt.

Die wissenschaftliche Exaktheit, mit der in der Input-Output-orientierten Theorie des technischen Fortschritts Prozesse der Wahl der Technik untersucht werden können, scheint daher in den engen Grenzen der Modellannahmen verbannt zu bleiben und keinen Zugang zur Analyse realer Prozesse des technischen Wandels zu finden. Dies schmälert ihre Bedeutung als Kritik alternativer Theorieansätze in keiner Weise. Für eine politisch-ökonomische Rekonstruktion einer Theorie der kapitalistischen Entwicklung bedeutet dies jedoch, daß die kapitaltheoretische Kritik der Arbeitswertlehre ein Vakuum hinterläßt, das von der Theorie der Produktionspreise nicht ausgefüllt werden kann, weil die modellkritische Reduktion von Ansätzen, die auf dem Dualitätsparadigma beruhen, es nicht zuläßt, daß die Diskrepanz von Produktion und Markt als zentrales Moment einer politisch-ökonomischen Analyse der Kapitalentwicklung unter Rekurs auf eine Tradition begründet wird, die ihre paradigmatische Grundstruktur aus der Dualität von Mengen- und Bewertungssystem herleitet.

Anmerkungen:

- 1 In der kritischen Diskussion über die quantitativen Aspekte der Marxschen Werttheorie (vgl. z.B. Steedmans Untersuchung (Steedman 1977), die für diese Art der Kritik als repräsentativ gelten kann), werden einige Ergebnisse des Sraffaschen Werkes (Sraffa 1960) zum Nachweis der logischen Inkonsistenz einer auf der Arbeitswertlehre begründeten Analyse des ökonomischen Systems herangezogen. Diese Fragestellung (eine Kritik der Marxschen Werttheorie auf der Grundlage des Sraffaschen Ansatzes) wird in der vorliegenden Arbeit nicht fallengelassen, sie tritt aber zugunsten eines anderen Gesichtspunktes etwas in den Hintergrund: hier wird argumentiert, daß trotz ihrer unbestreitbaren Unterschiede, die Marxsche und die Sraffasche Theorie auf einer gemeinsamen theoretischen Grundlage begründet sind, die hier mit der Bezeichnung: Dualitätsparadigma charakterisiert wird. In der vorliegenden Arbeit wird die Nützlichkeit dieses Paradigmas für die Analyse kapitalistischer Ökonomien in Frage gestellt.
- 2 Man kann zeigen, daß diese Funktion für Techniken mit nur einem Produkt als Output eine fallende Funktion ist. Vgl. unter anderem Garegnani (1973); Pasinetti (1975)
- 3 Die hier angesprochenen dualen Zusammenhänge stellen Aspekte der Perron-Frobenius-Theorie über semipositive unzerlegbare Matrizen dar. Das Produktionspreissystem kann geschrieben werden:

$$Ap = \lambda p. A \text{ ist die Input Matrix, } p \text{ der Preisvektor und } \lambda = \frac{1}{1 + \pi} \text{ ist}$$

der Perron-Frobenius-Eigenwert. Für das Mengensystem gilt:

$xA = \lambda x$. x ist der Operationsvektor und $\lambda = \frac{1}{1 + \gamma}$ ist der Perron-Frobenius-Eigenwert. x und p sind Links- und Rechts-eigenvektoren der Matrix A . Für eine Darstellung der Perron-Frobenius-Theorie vgl. Lancaster (1968), S. 305 ff.; Pasinetti (1975), S. 315 ff.

- 4 Wenn hier von Akkumulationsrate gesprochen wird, so ist die Akkumulationsrate gemeint, die bei einem gegebenen Reallohn erzielt werden kann, wenn die Profite vollständig investiert werden und keine kapitalistische Konsumtion stattfindet. Diese Akkumulationsrate wird hier: Akkumulationsrate ohne Überschüsse genannt. Von dieser ist die Akkumulationsrate zu unterscheiden, die realisiert wird, wenn ein Überschuß für die Konsumtion der Kapitaleigner abgezweigt wird. Diese zweite Akkumulationsrate kann die faktische Akkumulationsrate genannt werden. Wenn der Reallohn Null beträgt und keine kapitalistische Konsumtion stattfindet, kann schließlich das System die maximale Akkumulationsrate realisieren. Wenn γ_f die faktische Akkumulationsrate, γ die Akkumulationsrate ohne Überschüsse, und γ_{\max} die maximale Akkumulationsrate darstellen, gilt: $\gamma_f < \gamma < \gamma_{\max}$.

Im vorliegenden Text werden nur Dualitätsbeziehungen ohne kapitalistische Konsumtion behandelt. Wird auch γ_f berücksichtigt, dann werden die Dualitätsbeziehungen etwas komplizierter. Vgl. C.C. von Weizsäcker (1971); Schefold (1979a), (1979b).

- 5 Der Schnittpunkt der im Diagramm 1 abgebildeten Kurve mit der horizontalen Achse ergibt die maximale Profitrate, d.h. die Profitrate, die erzielt werden kann, wenn der Reallohn gegen Null geht. Sei A die Inputmatrix, W die Matrix der Reallohne, π die Profitrate und p der Vektor der Produktionspreise. Es gilt: $(1 + \pi)(A + W)p = p$. Wenn der Reallohn gegen Null geht, dann geht W gegen Null und die maximale Profitrate π_{\max} wird durch den Ausdruck bestimmt:

$$(1 + \pi_{\max})Ap = p, \text{ oder } Ap = \lambda_A p \text{ mit } \lambda_A = \frac{1}{1 + \pi_{\max}}.$$

$$\lambda_A < 1 \text{ ist der Frobenius-Eigenwert der Matrix } A \text{ und } \pi_{\max} = \frac{1}{\lambda_A} - 1$$

ist eine positive Zahl. Wenn die lebendige Arbeit gegen Null geht (Einführung automatisierter Prozesse) geht W ebenfalls gegen Null. Bei fortschreitender Eliminierung der lebendigen Arbeit aus der Produktion ist daher $\frac{1}{\lambda_A} - 1$ ebenfalls der Grenzwert der Profitrate. Wenn sich die

Inputmatrix im Automationsprozeß ändert, dann ändert sich ihr Eigenwert. Da aber physisch unproduktive Automationsysteme nicht denkbar sind, wird der Eigenwert einer produktiven Matrix immer kleiner als 1, und daher der Grenzwert der Profitrate bei Automatisierung ein positiver Wert sein.

Es ist ein Märchen politisch-ökonomischer Dialektik, daß mit fortschreitender Automation die Profitrate gegen Null gehe, weil sich das Kapital durch die Verdrängung der Arbeit aus dem Produktionsprozeß seine eigene Verwertungsquelle untergrabe. Dieses Märchen wird in mehreren politisch-ökonomischen Analysen des Akkumulationsprozesses immer wieder erzählt. Vgl. z.B. Mandel (1972), S. 191; Mendner (1975), S. 128.

- 6 Sei M die semipositive, unzerlegbare und produktive Matrix der Gesamtinputs (Produktionsmittel + Reallöhne) und λ der Frobenius-Eigenwert ($0 < \lambda < 1$; $\lambda = \frac{1}{1 + \pi}$) der Matrix M .

Wenn nun eine der Produktionstechniken verändert wird (eine solche Veränderung kann auch die Komposition oder die Höhe des Reallohns betreffen), so wird eine Zeile der Matrix M durch neue Koeffizienten ersetzt. Diese neue Matrix sei mit \bar{M} bezeichnet und als semipositiv und unzerlegbar angenommen. Okishios Kriterium lautet nun: wenn der Produktionspreisvektor des alten Systems die Ungleichung: $Mp \leq \lambda p$ (1) erfüllt, wobei die strikte Ungleichung für die neue Produktionstechnik gilt (Extraprofit), dann ist die neue Durchschnittsprofitrate höher als die alte. Der Beweis folgt aus der Perron-Frobenius-Theorie:

Wenn \bar{x} der Gleichgewichtsoperationsvektor der Matrix \bar{M} ist, so gilt:

$$\bar{x}\bar{M} = \bar{\lambda} \bar{x} \quad (2), \quad \text{mit } \bar{x} > 0, \quad 0 < \bar{\lambda}, \quad \bar{\lambda} = \frac{1}{1 + \bar{\pi}} = \frac{1}{1 + \bar{\gamma}}.$$

Prämultiplikation von (1) mit \bar{x} ergibt unter Verwendung von (2):
 $\bar{\lambda} \bar{x}p < \lambda xp$, d.h.: $\bar{\lambda} < \lambda$ und $\bar{\pi} > \pi$.

Im Mengensystem kann ein duales Äquivalent zum Okishio-Kriterium formuliert werden: Wenn eine neue Technik eingeführt wird und ein positiver Operationsvektor x mit: $x\bar{M} \leq \lambda x$ existiert, wobei die strikte Ungleichung für mindestens eine Komponente gilt, dann ist die neue Akkumulationsrate ohne Überschüsse höher als die alte. Dieses duale Kriterium kann auf einer symmetrischen Argumentationslinie bewiesen werden.

- 7 Wenn man recht bedenkt, entspricht das Okishio-Prinzip nichts anderem als dem gesunden Menschenverstand. Wenn hier nichtsdestoweniger darauf insistiert wird, so geschieht dies, weil in vielen politisch-ökonomischen Untersuchungen fast als eine Selbstverständlichkeit gilt, daß zwischen Intentionen und Resultat kapitalistischer Handlungen eine Diskrepanz bestehen muß, da sich die Gesetzmäßigkeiten kapitalistischer Produktion hinter dem Rücken der Produzenten abspielen. Im Falle des Okishio-Prinzips verhalten sich die Kapitalisten jedoch, als wüßten sie, was hinter ihren Rücken vorgeht.
- 8 Wenn hier und im folgenden Bewertungsgrößen als "Reflex" von Relationen im Mengensystem charakterisiert werden, so bedarf der Begriff "Reflex" in diesem Kontext einer Erläuterung. Mit diesem Begriff soll hier nicht suggeriert werden, daß physisch-technische Relationen kausalistisch als "Ursache" von Relationen des Bewertungssystems zu interpretieren wären. Ökonomische Entscheidungen werden vielmehr auf der Ebene des Preiskalküls getroffen, so daß Veränderungen des Mengensystems von der Preisebene gesteuert werden. Die Preissphäre reflektiert aber die Strukturen des Mengensystems insofern, als Preisrelationen, wie im Text ausführlicher erörtert, die Umstrukturierung des Mengensystems auf eine Position expansiven Gleichgewichts ermöglichen und daher als Lösungen von Gleichgewichtsproblemen des Mengensystems betrachtet werden können (was nicht impliziert, daß sich das Mengensystem realiter in Gleichgewicht befindet). Mögliche Gleichgewichtspositionen des Mengensystems sind also der Bezugsrahmen, in dem die Kategorien der Preissphäre einen "Sinn" ergeben. Da sich das Preissystem auf mögliche Gleichgewichtspositionen des Mengensystems bezieht (dies ist mit dem Begriff: "Reflex" gemeint), kann nicht erwartet werden, daß sich in der Preissphäre Funktionsschwierigkeiten des Systems zeigen, solange die dualen Probleme des Mengensystems eine Lösung finden können.

9 Wenn u den Vektor der Arbeitswerte und ℓ den Vektor der direkten Arbeitsaufwendungen darstellen, so gilt: $Au + \ell = u$, d.h.: $\ell = (I - A)u$ (1). Wenn c einen beliebigen semipositiven Nettooutputvektor und x_C den zur Produktion von c nötigen Operationsvektor bezeichnen, so gilt: $x_C A + c = x_C$, d.h.: $c = x_C (I - A)$ (2). Linksmultiplikation von (1) mit x_C und Rechtsmultiplikation von (2) mit u ergeben: $x_C \ell = cu$ (3). Wenn nun c' der Reallohnkorb pro Arbeitsstunde ist, ist $c'u = x_C \ell$ (4) der Wert der für eine Stunde mobilisierten Arbeitskraft.

Die Mehrwertrate μ ist definiert durch:

$$\mu = \frac{1 - c'u}{c'u}, \text{ d.h. } (1 + \mu) c'u = 1 \text{ (5). Wenn } c'u < 1 \text{ ist } \mu > 0. \text{ Sei nun die}$$

Reallohnüberschußrate μ' folgendermaßen definiert: Wenn c'' den Reallohn darstellt, der bezahlt werden muß, um c' zu produzieren, dann ist $c' - c''$ der Reallohnüberschuß pro Arbeitsstunde. μ' drückt das Verhältnis aus, in dem dieser Reallohnüberschuß zu c'' steht:

$$c' - c'' = \mu' c'', \text{ oder } c' = (1 + \mu') c'' \text{ (6).}$$

Um diese Vektorgleichung auf eine Skalargleichung zurückzuführen, genügt es zu bedenken, daß die Proportion, in der verschiedene Mengen des Reallohnkorbes zueinander stehen, gleich der Proportion der von diesen Reallohnkörben kommandierten Arbeitsmengen ist. c' kommandiert 1 Arbeitseinheit und c'' kommandiert $x_C \ell$ Arbeitseinheiten. (6) wird also zu $1 = (1 + \mu') x_C \ell$ (7). Wegen (4), (5) und (7) ist: $\mu = \mu'$ (8).

10 Dieses Ergebnis folgt aus dem Nonsubstitutionstheorem für Einzelproduktionstechniken. Das Theorem lautet: Wenn S eine Menge von Techniken ist, die zur Produktion eines Güterbündels zur Verfügung stehen, und wenn die Untermenge s optimal unter dem Gesichtspunkt der Minimierung der gesamten Arbeitsaufwand ist, dann ist s optimal für alle Kompositionen des Güterbündels. Für Beweise dieses Theorems vgl.: Lancaster (1968), S. 91 ff.; Gale (1960), S. 303 ff.

Das Nonsubstitutionstheorem gilt nicht für Kuppelproduktion, d.h. für Techniken, in denen mehrere Produkte in Verbund hergestellt werden. Im Fall von Kuppelproduktionstechniken hängt die Wahl der optimalen Prozesse von der Komposition des Güterbündels ab. Daraus folgt eine Reihe von Schwierigkeiten, die die Arbeitswertrechnung für Kuppelproduktionstechniken problematisch erscheinen lassen. Für diese Schwierigkeiten existieren technische Lösungen (Morishima 1973, 1974; Morishima/Catephores 1978; Flaschel 1979), deren ökonomische Begründung aber alles andere als überzeugend zu sein scheint (Cogoy 1979a, 1979b, 1981).

11 P. Garegnani hat einen an P. Sraffa's Kritik des marginalistischen Kapitalbegriffs orientierten und auf die Surplusstheorie von Ricardo und Marx zurückgehenden Versuch einer kapitaltheoretischen Fundierung der Keynesianischen Theorie der Unterbeschäftigung vorgelegt (Garegnani 1979). Garegnanis wichtiger Beitrag scheint jedoch die hier angedeutete Inkompatibilität zwischen dem Dualitätsparadigma und einer Krisentheorie der kapitalistischen Entwicklung nicht überwinden zu können. Garegnani argumentiert, daß die Sraffa'sche Kritik des marginalistischen Kapitalbegriffs eine produktionstheoretische Begründung der von Keynes unternommenen aber nicht vollendeten Kritik der marginalistischen Beschäftigungstheorie liefern kann. In Garegnanis Interpretation konnte sich die Keynes'sche Kritik der klassischen Beschäftigungstheorie nicht voll entfalten, weil sie in einem Begriffsrahmen formuliert wurde, der innerhalb der marginalistischen Denktradition verbleibt. Keynes kritisiert die Klassiker, indem er durch die Analyse der Nachfrage nach Spekulationskasse die Liquiditätspräferenz einführt und die Bestimmung des Zinsfußes als Faktor, der Geldmenge und Geldnachfrage ins Gleichgewicht

bringt, im monetären Bereich ansiedelt. Keynes übernimmt aber von der klassischen Schule die Idee einer von dem Zinsfuß abhängigen Investitionsnachfrage. Die Keynesische Übernahme einer Investitionsnachfragefunktion macht für Garegnani den Überrest marginalistischer Denkweise bei Keynes aus, der seine Theorie einer Resorption in die klassische Denktradition ausliefert, wie dies in Hicks *Econometrica*-Artikel (Hicks 1937) schon angedeutet wird. Wird nämlich die Idee einer Investitionsfunktion akzeptiert, so ist möglich, wie Hicks zeigt, den von der Liquiditätspräferenzanalyse begründeten Unterschied zu den Klassikern auf den Fall des Schnittpunkts der IS-Funktion mit der LM-Funktion im "Keynesschen Bereich" zu reduzieren, und damit der Keynesschen Theorie den Charakter einer speziellen "depression economics" zu verleihen und den Rang einer allgemeinen Theorie der Beschäftigung abzustreifen.

In der Kritik der Investitionsnachfragefunktion sieht Garegnani eine Möglichkeit, die Keynessche Kritik der marginalistischen Beschäftigungstheorie kapitaltheoretisch in einer Weise zu fundieren, daß ihre Resorption in die marginalistische Denkweise unmöglich wird. Die Vorstellung einer sinkenden Investitionsnachfrage bei steigendem Zinsfuß und die damit zusammenhängende Idee einer steigenden Arbeitsnachfrage bei sinkendem Lohnsatz bilden die Grundlage für die Ansicht, daß die Variation der relativen Faktorpreise eine Substitution der Faktoren Arbeit und Kapital hervorruft. Es ist nun gerade diese Ansicht, die die neoricardianische Kritik des Marginalismus mit der Hervorhebung des Reswitching-Phänomens und der Kapitalinversion angreift, indem sie zeigt, daß keine eindeutige Beziehung zwischen Zinsfußveränderung und Kapitalintensität besteht und daß die Wirkungen einer Zinsfußveränderung auf die Proportion der Faktoren Arbeit und Kapital daher unbestimmt ist. Es ist erst diese Kritik, die es erlaubt, die Idee einer Investitionsnachfragefunktion zu verwerfen und eine kapitaltheoretische Fundierung des Keynesschen Prinzips der effektiven Nachfrage zu liefern, die frei von den noch in Keynes vorhandenen marginalistischen Denkansätzen ist und die es erlaubt, die Rekonstruktion einer auf den Ricardo-Marx'schen Surplusbegriff in der modernen kapitaltheoretischen Interpretation P. Sraffas fundierten Akkumulationstheorie in Angriff zu nehmen.

In dieser Reformulierung der Keynesschen Beschäftigungstheorie wird das Reswitching-Phänomen herangezogen, um die Möglichkeit zu begründen, daß eine relative Senkung des Preises für den Faktor Arbeit nichts zwangsläufig zu dem erwarteten Effekt einer stärkeren Nutzung dieses Faktors im Vergleich zu dem Faktor Kapital führen muß. So überzeugend Garegnanis Argumentation auf der Ebene der reinen Logik sein mag, so wenig ist einzusehen, welche reale Bedeutung dem Reswitching-Phänomen zur Erklärung realer Krisen zukommen kann. Es bleibt festzustellen, daß die in Garegnanis Reformulierung der Keynesschen Beschäftigungstheorie enthaltene Diskrepanz von Produktion und Markt im Bereich der kategorialen Möglichkeit verbleibt und nicht den Charakter einer theoretischen Rekonstruktion der realen Diskrepanz von Produktion und Markt beanspruchen kann.

- 12 Es ist dies das Reswitching-Phänomen. Für eine Darstellung des Reswitching-Phänomens und seiner Implikationen für die Kapitaltheorie-diskussion vgl. unter anderem Pasinetti (1975), S. 181 ff.
- 13 Wenn die Mechanisierung aber die gesamte technische Struktur des Systems umgewälzt hat und die "Schwelle" (Bičanić 1962) des Wachstums überschritten ist, besteht kein prinzipieller Grund mehr, weshalb Me-

chanisierung sich in Techniken ausdrücken sollte, die eine geringere maximale Expansionsrate als die alten Techniken aufweisen. Analysen der Struktur und der Verwendung neuer Technologien zeigen, daß viele Innovationen, sowohl im Bereich der Fertigproduktion als auch im Bereich der Produktionsmittelproduktion angewendet werden können (Staudt 1978). Es kann daher nicht mehr davon ausgegangen werden, daß Mechanisierung zu einer Senkung der maximalen Expansionsrate führt.

- 14 Auch zwischen den Kritikern der neoklassischen Kapitaltheorie ist allerdings kontrovers, ob selbst bei Prozeßinnovation die Theorie den Übergang zu einer neuen Technik erklären kann. Vgl. die Kontroverse zwischen J. Robinson und P. Garegnani in Garegnani (1979).
- 15 Für den Fall des technischen Wandels mit Produktinnovation existiert zwar in der neoricardianischen Literatur eine formale Lösung, diese Lösung hängt aber von einer Reihe restriktiver Bedingungen ab und ist als Theorie der technologischen Veränderungen bei Produktinnovation nicht sehr überzeugend. Vgl. Pasinetti (1975), S. 197 ff.

Bibliographie:

- Bičanič, R. (1962), *The Threshold of Economic Growth*, in: *Kyklos*
- Cogoy, M. (1979a), *Traditionelle und neue Arbeitswerttheorie*, in: *Gesellschaft* Nr. 13, Frankfurt/Main
- (1979b), *Lineare Programmierung und politische Ökonomie* (hektographiert)
- (1981), *The Linear Programming Approach to Value Analysis*, in: *Recherches Economiques de Louvain*
- (1980), *Einige sozialwissenschaftliche Aspekte neuerer kapitaltheoretischer Diskussionen* (hektographiert)
- Flaschel, P. (1979), *Wert und Arbeitswert: Wertproduktivität kapitalistischer Produktionsweise auf der Basis des Begriffs der Arbeitsproduktivität im Systemzusammenhang*, in: *Gesellschaft* Nr. 13, Frankfurt/Main
- Gale, D. (1960), *The Theory of Linear Economic Models*, New York/Toronto/London
- Garegnani, P. (1973), *Beni capitali eterogenei, la funzione della produzione e la teoria della distribuzione, Nota matematica*, in: Sylos Labini, P. (Hrsg.), *Prezzi relativi e distribuzione del reddito*, Torino
- (1979), *Valore e domanda effettiva*, Torino (englische Übersetzung des *Essays über Keynes: Notes on Consumption, Investment and Effective Demand*, in: *Cambridge Journal of Economics*, 1979)
- Harcourt, G.C. (1972), *Some Cambridge Controversies in the Theory of Capital*, Cambridge
- Hicks, J. (1937), *Mr. Keynes and the "Classics"; A suggested Interpretation*, in: *Econometrica*
- Kuznets, S. (1966), *Modern Economic Growth*, New Haven and London

- Lancaster, K. (1968), *Mathematical Economics*, London
- Lippi, M. (1976), *Marx, il valore come costo sociale reale*, Milano
- Mandel, E. (1972), *Der Spätkapitalismus*, Frankfurt/Main
- Marx, K. (1964), *Das Kapital*, Bd. III, Berlin
- Mendner, J. (1975), *Technologische Entwicklung und Arbeitsprozeß*, Frankfurt/Main
- Morishima, M. (1973), *Marx's Economics. A Dual Theory of Value and Growth*, Cambridge
- (1974), *Marx in the Light of Modern Economic Theory*, in: *Econometrica*
- /Catephores, G. (1978), *Value, Exploitation and Growth*, London
- Okishio, N. (1961), *Technical Change and the Rate of Profit*, in: *Kobe University Economic Review* (deutsche Übersetzung in: Nutzinger, H.G./Wolfstetter, E. (Hrsg.), *Die Marxsche Theorie und ihre Kritik*, 2 Bände, Frankfurt/Main, 1974)
- (1963), *A Mathematical Note on Marxian Theorems*, in: *Weltwirtschaftliches Archiv* (deutsche Übersetzung in: Nutzinger, H.G./Wolfstetter, E. (Hrsg.), *Die Marxsche Theorie und ihre Kritik*, 2 Bände, Frankfurt/Main, 1974)
- Pasinetti, L. (1975), *Lezioni di teoria della produzione*, Bologna (englische Übersetzung: *Lectures in the Theory of Production*, New York, 1977)
- Phillip, A. (1955), *The Tableau Economique as a Simple Leontief Model*, in: *The Quarterly Journal of Economics*
- Samuelson, P.A. (1971), *Understanding the Marxian Notion of Exploitation: A Summary of the So-Called Transformation Problem Between Marxian Values and Competitive Prices*, in: *Journal of Economic Literature* (deutsche Übersetzung in: Nutzinger, H.G./Wolfstetter, E. (Hrsg.), *Die Marxsche Theorie und ihre Kritik*, 2 Bände, Frankfurt/Main, 1974)
- Schefold, B. (1976), *Different Forms of Technical Progress*, in: *The Economic Journal*
- (1979a), *Fixes Kapital als Kuppelprodukt und die Analyse der Akkumulation bei unterschiedlichen Formen des technischen Fortschritts*, in: *Gesellschaft Nr. 13*, Frankfurt/Main
- (1979b), *Capital, Growth and Definitions of Technical Progress*, in: *Kyklos*
- Sohn-Rethel, A. (1970), *Geistige und körperliche Arbeit*, Frankfurt/Main
- (1972), *Die ökonomische Doppelnatur des Spätkapitalismus*, Darmstadt und Neuwied
- (1978), *Intellectual and Manual Labour, A Critique of Epistemology*, London and Basingstoke
- Sraffa, P. (1960), *Production of Commodities by Means of Commodities*, Cambridge (deutsche Übersetzung: *Warenproduktion mittels Waren*, Frankfurt/Main 1976)
- Staudt, E. (1978), *Rationalisierung und betriebliche Elastizität; die ökonomischen Ursachen einer auf Strukturwandel ausgerichteten Rationalisierungspolitik* (Habilitationvortrag, hektographiert)

Steedman, I. (1977), *Marx after Sraffa*, London

von Weizsäcker, C.C. (1971), *Steady State Capital Theory*, Berlin/
Heidelberg/New York