Sonderausgabe:

ÖKONOMIE UND GESELLSCHAFT

Jahrbuch 23

Keynes 2.0
Perspektiven einer modernen keynesianischen
Wirtschaftstheorie und Wirtschaftspolitik

Herausgegeben von

Harald Hagemann und Hagen Krämer

Metropolis-Verlag
Marburg 2011

Perspektiven einer ökologischen post-keynesianischen Wirtschaftstheorie

Tobias Kronenberg

1. Einleitung

Die weltweite ökologische Krise, die sich unter anderem durch Klimawandel und Ressourcenknappheit manifestiert, stellt eine große – vielleicht die größte – Herausforderung für Politik und Forschung im 21. Jahrhundert dar. Immer mehr Menschen wird klar, dass die gewaltigen ökonomischen Fortschritte des 20. Jahrhunderts durch einen Raubbau am ökologischen System erkauft worden sind, der sich auf Dauer nicht fortsetzen lässt und somit nicht nachhaltig ist. Die Klimapolitik der Weltgemeinschaft hat versagt: Von einer Vermeidung des Klimawandels ist schon lange keine Rede mehr, man versucht jetzt, die Erderwärmung im Mittel auf 2° Celsius zu begrenzen, und selbst dieses Ziel wird kaum noch zu erreichen sein, wenn nicht schleunigst ein massiver Kurswechsel stattfindet. Auch an anderen Stellen häufen sich die ökologischen Probleme – kaum ein Tag vergeht, an dem in der Presse nicht von einer neuen Studie mit besorgniserregenden Ergebnissen zu lesen ist[1].

Angesichts dieser dramatischen Entwicklungen haben sich zahlreiche Ökonomen mit umweltökonomischen Problemen befasst und seit den frühen 1970er-Jahren eine überwältigende Anzahl an Studien und Artikeln dazu verfasst. Die meisten dieser Arbeiten beruhen auf neoklassi-

[1] Am 29.07.2010 macht SPIEGEL ONLINE mit der Schlagzeile „Drastischer Plankton-Rückgang: Futterkrise in den Weltmeeren“ auf (Becker, 2010).

schen Ansätzen – eine Ausnahme bildet lediglich das neu entstandene Feld der Ökologischen Ökonomie. Die keynesianische Theorie ist bisher nur selten in Bezug auf umweltökonomische Probleme angewandt worden. Einige prominente „Keynesianer“ wie Robert Solow oder Joseph Stiglitz haben zwar Beiträge zur Ressourcen- und Umweltökonomik geleistet, aber als Anhänger der neoklassischen Synthese neigen sie bei langfristigen Problemen wie Klimawandel und Ressourcenverknappung dazu, ausschließlich neoklassische Modelle zu verwenden[2]. Wirklich keynesianische Beiträge sucht man weitgehend vergebens. Um diesen Mangel zu beheben, wird im Folgenden überlegt, wie sich die postkeynesianische Theorie auf ökologische Fragestellungen anwenden ließe.

Postkeynesianische Theorie und ökologische Ökonomik haben eins gemeinsam: Beide werden als „heterodoxe“ Denkschulen bezeichnet, weil sie den im „Mainstream“ vorherrschenden neoklassischen Ansatz ablehnen. Abgesehen davon gibt es bisher keine starke Verbindung zwischen den beiden Schulen. So enthält *A New Guide to Post-Keynesian Economics* (Holt und Pressman, 2001), eine Art Zusammenfassung der postkeynesianischen Arbeiten, kein Kapitel zu Fragen der Umwelt oder Ökologie. Diese Vernachlässigung ökologischer Probleme hat dazu geführt, dass ökologische Ökonomen wie Herman Daly (2007) den Postkeynesianern vorwerfen, ebenso wie die Neoklassiker einem „Wachstumswahn“ zu unterliegen[3].

Der vorliegende Aufsatz argumentiert, dass die beiden Ansätze komplementär zueinander zu sehen sind, weil sie jeweils unterschiedliche Stärken besitzen. Die ökologischen Ökonomen haben darauf hingewiesen, dass ein weiteres Wachstum der globalen Wirtschaft möglicherweise nicht mehr wohlfahrtsteigernd wirkt, während die Postkeynesianer wertvolle Einsichten in den Wachstumsprozess als solchen gewonnen haben. Darum könnte eine Synthese aus beiden Ansätzen dabei helfen, besser zu verstehen, wie eine kapitalistische Volkswirtschaft in einer natürlichen Umwelt mit Grenzen des Wachstums funktionieren kann. Dabei drängt

[2] „At short time scales, I think, something ‘Keynesian’ is a good approximation, and surely better than anything straight ‚neoclassical’. At very long time scales, the interesting questions are best studied in a neoclassical framework, and attention to the Keynesian side of things would be a minor distraction“ (Solow, 2000, S. 158).

[3] Seit der Veröffentlichung von Holt et al. (2010) kann man Holt und Pressman nicht mehr vorwerfen, ökologische Probleme zu ignorieren.

sich u. a. die Frage auf, ob eine nicht wachsende Steady-State-Ökonomie, wie sie von Daly und anderen vorgeschlagen wird, mit der kapitalistischen Wirtschaftsordnung vereinbar ist (Smith, 2010).

Im Folgenden werden die theoretischen Grundlagen der beiden Schulen gegenübergestellt. Dabei wird gezeigt, dass ihre Ansätze kompatibel sind und dass eine Synthese daraus zu besseren Handlungsempfehlungen für die Politik führen könnte. Im Einzelnen werden die Sichtweisen der Postkeynesianer und der ökologischen Ökonomen hinsichtlich der Produktionstheorie (Abschnitt 2.1), der Konsumtheorie (Abschnitt 2.2), der dynamischen Wachstumstheorie (Abschnitt 2.3) und der daraus resultierenden politischen Handlungsempfehlungen (Abschnitt 2.4) besprochen. Um die Theorie auch in der Praxis anzuwenden, wird in Abschnitt 3 ein einfaches postkeynesianisches Modell entwickelt. Das Modell wird dann benutzt, um etwas Licht auf die makroökonomischen Effekte einer ökologisch motivierten Konsumverlagerung von materiellen Gütern zu immateriellen Dienstleistungen (Dematerialisierung des Konsums) zu werfen. Abschnitt 4 bildet den Abschluss und schlägt mögliche Aufgaben für die zukünftige Forschung vor.

2. Theoretische Grundlagen

2.1. Produktionstheorie

In diesem Abschnitt wird erklärt, warum sowohl Postkeynesianer als auch ökologische Ökonomen die neoklassische Produktionstheorie ablehnen. Es wird gezeigt, dass ihre Ansichten ausreichende Ähnlichkeiten aufweisen, um die Entwicklung einer gemeinsamen ökologischen postkeynesianischen Produktionstheorie ermöglichen.

Ökologische Ökonomen bestehen darauf, dass eine Produktionstheorie mit den Naturgesetzen vereinbar sein muss. So trivial diese Einsicht auch scheinen mag, wird sie doch von vielen neoklassischen Ökonomen, die mit aggregierten Produktionsfunktionen arbeiten, geflissentlich ignoriert. In einer sehr unterhaltsamen Ausgabe von *Ecological Economics* kam es zu einem Schlagabtausch zwischen Herman Daly (1997) auf der einen Seite und Robert M. Solow (1997) und Joseph E. Stiglitz (1997) auf der anderen Seite. Darin argumentierte Daly: „Solows Rezept [die neoklassische Produktionsfunktion] bedingt, dass man einen Kuchen mit nur einem Koch und seiner Küche backen kann. Man braucht kein Mehl,

keine Eier und keinen Zucker, weder Strom noch Gas und nicht einmal Feuerholz. Wenn man einen größeren Kuchen will, rührt der Koch einfach schneller in einer größeren Schüssel und backt die leere Schüssel in einem größeren Ofen, der sich irgendwie von selbst erhitzt“ (Daly, 1997, S. 261, eigene Übersetzung).

Mit dieser eindrucksvollen Metapher drückt Daly aus, dass ein großer Teil der neoklassischen Theorie auf sehr einfachen aggregierten Produktionsfunktionen basiert, denen zufolge man zur Produktion von Gütern ausschließlich Arbeit (das Rühren des Kochs) und Kapital (den Ofen), aber keine natürlichen Ressourcen benötigt. Selbst wenn natürliche Ressourcen als zusätzlicher Produktionsfaktor zugelassen werden, so Daly, wird das Problem lediglich unter den Teppich gekehrt, weil dadurch sein Hauptkritikpunkt nicht behandelt wird. Der entscheidende Fehler der neoklassischen Ökonomen besteht nach Dalys Ansicht darin, dass ihre Produktionsfunktionen sowohl das erste (Erhaltung von Masse und Energie) als auch das zweite (das „Entropiegesetz“) Gesetz der Thermodynamik verletzen.

Ökologische Ökonomen sehen im Produktionsprozess eine Verwandlung von Inputs in Outputs. Das bedeutet, dass weder Energie noch Materie produziert oder geschaffen werden. Das Prinzip der Massenbilanz impliziert, dass die Produktion von materiellen Outputs materielle Inputs erfordert, womit einer „Dematerialisierung“ der Produktion Grenzen gesetzt sind. Es impliziert außerdem, dass die Produktion jeglichen Kapitals nur mit materiellen Inputs erfolgen kann. Selbst immaterielle Kapitalgüter wie Wissen oder Ideen können nicht existieren, wenn sie nicht in Gehirnen, Büchern oder sonstigen materiellen Speichermedien abgelegt sind. Ökologische Ökonomen argumentieren deshalb, dass vom Menschen gemachtes Kapital nicht als Substitut für Material dienen kann, weil es aus Material besteht. Daraus folgern sie, dass der Verlust von natürlichem Kapital nicht so leicht durch die Akkumulation von menschengemachtem Kapital kompensiert werden kann, wie es die neoklassischen Ökonomen gerne hätten[4].

Obwohl die Postkeynesianer sich bisher (nach Wissen des Autors) noch nicht eingehend mit der Frage der Substituierbarkeit zwischen menschengemachtem Kapital und natürlichem Kapital befasst haben, kann

[4] Abgesehen davon gibt es auch handfeste praktische Gründe, an einer leichten Ersetzbarkeit von natürlichem Kapital zu zweifeln (Ayres, 2006).

man davon ausgehen, dass sie mindestens ebenso skeptisch wären wie Herman Daly. Das liegt daran, dass die meisten Postkeynesianer die Konstruktion eines aggregierten Kapitalstocks rundheraus ablehnen. Geoffrey Harcourt (1972) beschreibt, wie sie im Zuge der sogenannten Kapitalkontroverse zu dieser Position kamen. Ihr Hauptargument beruht darauf, dass eine Einheit Kapital – anders als eine Einheit Arbeit – nicht physisch gemessen werden kann. Bei der Konstruktion eines aggregierten Kapitalstocks müssen die einzelnen Kapitalgüter aber in derselben Einheit gemessen werden; dies kann nur ein monetärer Wert sein. Die Bewertung der Kapitalgüter kann nur erfolgen, wenn der geltende Zinssatz bekannt ist. Deswegen kann die Relation von Kapital zu Arbeit nicht, wie in der Neoklassik üblich, als Indikator für die relative Knappheit von Kapital und Arbeit interpretiert werden. Sie kann auch nicht die Einkommensverteilung zwischen Arbeit und Kapital erklären. In der postkeynesianischen Theorie wird darum die Einkommensverteilung als Ergebnis komplexer sozialer Prozesse (einschließlich Ausübung von Macht und politischer Einflussnahme) gesehen. Folgt man dem postkeynesianischen Ansatz, so ist die Idee eines aggregierten Kapitalstocks ebenso wie die aggregierte Produktionsfunktion abzulehnen.

Die Kapitalkontroverse versetzte der neoklassischen Produktionsfunktion einen schweren Schlag, indem sie ihre mangelnde theoretische Fundierung aufdeckte. Überraschenderweise wurde aber in empirischen Studien gezeigt, dass aggregierte Produktionsfunktionen „gute“ empirische Ergebnisse lieferten. In einer Reihe von Studien wurden die gängigen Formen (Cobb-Douglas, CES) empirisch „getestet“. Diese Studien hatten zum Ziel, die Substitutionselastizität zwischen Arbeit und Kapital mit Hilfe statistischer Verfahren (Regressionen) zu schätzen. Quasi als Nebenprodukt wurde festgestellt, dass die Schätzverfahren zu hohen R^2-Werten führten, was als hohe Erklärungskraft des Modells (der Produktionsfunktion) interpretiert wurde (Fisher, 1969, 1971, Samuelson, 1979, Shaikh, 1974).

Inzwischen hat sich allerdings herausgestellt, dass eine solche Interpretation der Schätzungen fehlerhaft ist. Felipe und McCombie (2005a) haben gezeigt, dass alle gängigen Produktionsfunktionen als Annäherungen an die Definition der Wertschöpfung (Lohn mal Arbeitseinsatz plus Profitrate mal Kapitaleinsatz) geschrieben werden können. Wenn man eine Annäherung an eine Definitionsgleichung (die per Definition *immer* gilt) schätzt, wird man immer einen hohen Wert für R^2 bekommen. Die

Ergebnisse der Schätzungen stellen somit kein Argument für die Gültigkeit einer aggregierten Produktionsfunktion dar. Aufgrund der erwähnten theoretischen Schwierigkeiten und der mangelnden empirischen Unterstützung sind die aggregierte Produktionsfunktion und alle darauf aufbauenden Arbeiten kritisch zu betrachten (Felipe und Fisher, 2003, Felipe und McCombie, 2001, 2005a, 2005b, 2006, 2007).

Der postkeynesianische Ansatz lehnt also nicht nur den aggregierten Kapitalstock ab, sondern ebenso die aggregierte Produktionsfunktion und die daraus abgeleitete Theorie der Grenzproduktivität. Nach dieser Sichtweise ändert sich auch das Verständnis der Investitionstätigkeit. Im neoklassischen Modell dienen die Investitionen dazu, durch vermehrten Kapitaleinsatz das Grenzprodukt der Arbeit zu steigern. Postkeynesianer dagegen unterscheiden zwischen Investitionen, die neue Techniken beinhalten, und Investitionen, die zur Erweiterung der Kapazität dienen. In der kurzen Frist wird der verfügbare Kapitalstock als gegeben angesehen; eine Vollauslastung wird aber nicht unterstellt. Solange die Produktionsmenge nicht an die Grenzen der Kapazität stößt, operieren Firmen annahmegemäß mit einer gegebenen Technologie, die durch fixe Input-Output-Koeffizienten beschrieben werden kann[5]. Eine weitere Annahme besagt, dass Firmen normalerweise reichlich Überschusskapazität bereithalten, und dass sie – außer in Ausnahmefällen – nicht an Kapazitätsgrenzen stoßen.[6] Im Regelfall kann also die Produktionstechnologie mit konstanten Input-Output-Koeffizienten beschrieben werden. Diese Sichtweise stimmt mit den Annahmen des einfachen Input-Output-Modells nach Leontief überein (Lavoie, 2006b, S. 40). Gemäß dieser Sichtweise nimmt die Profitrate mit der Kapazitätsauslastung zu, was in der langen Frist zu zusätzlichen Investitionen führt.

Aus ökologischer Sicht ist das postkeynesianische Verständnis des Produktionsprozesses zu begrüßen, weil darin die natürlichen Gegebenheiten (Erhaltung von Masse und Energie) respektiert werden. Durch die Konstanz der Input-Output-Koeffizienten führt ein Anstieg der Produktion immer zu einem proportionalen Anstieg der Verwendung von inter-

[5] Empirische Unterstützung für diese Annahme findet sich u. a. bei Miller (2000).

[6] Eine Firma ohne Reservekapazität kann einen unerwarteten Anstieg der Nachfrage nicht bedienen und verliert Kundschaft an ihre Konkurrenten. Diese Kunden können auch nach Abflauen der Nachfrage und/oder endlich erfolgter Kapazitätsausweitung nicht ohne Weiteres zurück gewonnen werden.

mediären Inputs. Ein Postkeynesianer würde argumentieren, dass die meisten Köche einen größeren Kuchen backen können, weil ihre Küche groß genug dafür ist. Sie würden dafür mehr Mehl und Eier kaufen und entweder selbst länger arbeiten oder einen Lehrling einstellen. Herman Daly hätte daran wohl nichts auszusetzen.

Zusammenfassend kann man feststellen, dass die postkeynesianische Produktionstheorie mit der Sichtweise der ökologischen Ökonomik voll kompatibel ist. Es gibt ausreichend Übereinstimmungen, um eine gemeinsame Produktionstheorie aufzustellen. Dabei sollte man zwischen kurzer und langer Frist unterscheiden. In der kurzen Frist ist es sinnvoll, den Zusammenhang zwischen Output und Inputs für jeden Produktionsbereich mit konstanten Koeffizienten (à la Leontief) zu beschreiben. Eine solche Modellierung stimmt sowohl mit den Naturgesetzen als auch mit der ökonomischen Realität in den meisten Firmen überein. Hinzu kommt, dass sie aufgrund der relativ guten Datenlage (Verfügbarkeit von tief gegliederten Input-Output-Tabellen) in der angewandten Forschung durchführbar ist. Eine gemeinsame Theorie würde ohne das Konstrukt des „aggregierten Kapitalstocks“ auskommen und stattdessen die Kapazität und Auslastung der Produktionsbereiche berücksichtigen. Sie würde annehmen, dass im Regelfall jeder Produktionsbereich über ausreichende Kapazitäten verfügt, um einen Anstieg der Nachfrage ohne steigende Kosten (und Preise!) zu bedienen. Die relativen Güterpreise wären somit vom Niveau der Nachfrage unabhängig und würden ausschließlich von der Produktionsseite bestimmt (Produktionskostenansatz). Eine Änderung der relativen Preise von Primärinputs würde aufgrund der fixen Input-Output-Koeffizienten nicht zu technischen Substitutionsvorgängen führen, wohl aber zu Änderungen der relativen Güterpreise. In der langen Frist muss zugestanden werden, dass eine gewisse Substitution möglich ist, jedoch ausschließlich unter Beachtung der Naturgesetze.

2.2. Konsumtheorie

Im folgenden Abschnitt werden Gemeinsamkeiten zwischen der postkeynesianischen Ökonomie und der Ökologischen Ökonomie im Bereich der Konsumtheorie besprochen. Dabei wird hauptsächlich auf die jüngeren Arbeiten von Marc Lavoie (2006a, 2010) Bezug genommen. Er berichtet: „Ich habe vor kurzem entdeckt, dass heterodoxe Ökonomen auf dem Feld

der Umweltökonomie (Anhänger der Ökologischen Ökonomie) seit gut 20 Jahren Modelle zur Erklärung des Verbraucherverhaltens benutzen, welche den von mehreren postkeynesianisch beeinflussten Ökonomen sehr nahekommen“ (Lavoie, 2006a, S. 92, eigene Übersetzung). Seine Aussage zeigt, dass es über einen langen Zeitraum an Kommunikation zwischen den beiden Schulen mangelte[7].

Lavoie argumentiert weiter, dass ökologische Ökonomen seit einiger Zeit Modelle verwenden, welche sich auf dieselben Grundlagen wie die postkeynesianische Konsumtheorie gründen. Sie betonen gleichermaßen die hohe Bedeutung fundamentaler Unsicherheit, die eine Maximierung des zu erwartenden Nutzens (wie von der Neoklassik unterstellt) unmöglich macht und stattdessen zur Anwendung des Vorbeugeprinzips (*precautionary principle*) führt. Beide Schulen gehen ferner davon aus, dass das Verhalten der Konsumenten weitgehend von Gewohnheiten getrieben wird, solange keine fundamentalen Veränderungen eintreten.

Ökologische Ökonomen kritisieren immer wieder die Methoden, mit denen ihre neoklassischen Kollegen den Wert von natürlichen Ressourcen zu schätzen versuchen. Diese Methoden basieren auf der Annahme, dass alle denkbaren Konsumbündel entlang einer Rangfolge gemäß ihres „Werts“ geordnet werden können. Dieser Ansatz ist nicht zulässig, wenn lexikographische Präferenzen vorliegen, was hinsichtlich der Ausrottung einer Spezies durchaus der Fall sein kann. Lavoie stellt fest, dass diese Perspektive weitgehend dem entspricht, was Postkeynesianer als „Unterordnung der Bedürfnisse“ (*subordination of needs*) bezeichnen.

Im Ergebnis kommt Lavoie zu der Ansicht, dass „die Prinzipien des Konsumentenverhaltens, die von den Postkeynesianern herausgearbeitet wurden, bereits jetzt von einigen Anhängern der Ökologischen Ökonomie akzeptiert oder angewendet worden sind“ (Lavoie, 2010, S. 154, eigene Übersetzung). Die Tatsache, dass ähnliche Ansichten in beiden Schulen vorkommen, führt Lavoie darauf zurück, dass in beiden Schulen ein großer Einfluss der Arbeiten von Georgescu-Roegen festgestellt werden kann. Darum kann es nicht verwundern, dass die Theorien der Postkeynesianer und der Ökologischen Ökonomie im Hinblick auf das Verbraucherverhalten große Ähnlichkeiten aufweisen.

[7] Gowdy (1991) bildet eine Ausnahme, der leider nur wenig Aufmerksamkeit zuteil wurde.

2.3. Dynamische Theorie

In weiten Teilen der ökonomischen Zunft hat sich der Irrglaube, die keynesianische Theorie sei nur für kurzfristige Analysen relevant, verbreitet. Dieser Irrtum wurde befördert durch die neoklassische Synthese, welche einen keynesianischen Ansatz für die Erklärung von kurzfristigen Abweichungen vom langfristigen Wachstumstrend verwendet, aber bei der Behandlung von grundlegenden Fragen nach der langfristigen Wachstumsrate oder der „natürlichen" Arbeitslosenquote (ein umstrittenes Konzept) neoklassische Gleichgewichtsmodelle, in denen weiterhin die klassische Dichotomie zwischen nominalen und realen Größen hält, zu Rate zieht. Einflussreiche Autoren wie Robert M. Solow empfehlen auf dieser Basis, dass man in der kurzen Frist keynesianisch und in der langen Frist neoklassisch denken sollte[8].

Dabei wird häufig übersehen, dass die Postkeynesianer sich intensiv mit der Frage des langfristigen Wachstums und mit dem Zusammenhang zwischen Wachstum und Arbeitslosigkeit beschäftigt haben. Von Beginn an war eine Erweiterung der *General Theory*, welche sich tatsächlich stark auf die kurze Frist konzentriert, um eine langfristige Analyse eines ihrer Hauptanliegen. Eichner und Kregel (1975) sehen den Beginn der postkeynesianischen Wachstumstheorie bei Harrod (1939). Später befassten sich u. a. Robinson (1956, 1962) und Kaldor (1957, 1961) eingehend mit der Analyse des langfristigen Wachstums aus einer postkeynesianischen Perspektive. Ihre Beiträge werden allerdings in den meisten Lehrbüchern zum Thema kaum gewürdigt; dort steht das von Solow (1956, 1957) und Swan (1956) entwickelte neoklassische Wachstumsmodell meist im Vordergrund[9]. Während Kaldor in seinen Arbeiten einen Gleichgewichtsansatz verfolgte (was ihm zwischenzeitlich den Spitznamen „Jean Baptiste Kaldor" einbrachte) erhob Robinson die radikale Forderung, auf Gleichgewichtsanalysen vollständig zu verzichten: „Wir müssen Konzepte und Theoreme, die sich logisch selbst widersprechen, wie das allgemeine Gleichgewicht von Angebot und Nachfrage, die lang-

[8] Siehe Fußnote 2.

[9] Die Bedeutung von Robinsons Beiträgen zur Wachstumstheorie wurde von ihren damaligen Kollegen weitaus höher eingeschätzt. Swan hielt es für angebracht, mehr als die Hälfte seines 28 Seiten langen Artikels auf einen Anhang zu verwenden, in dem er eine mögliche Kritik von Robinson an seinem Ansatz vorwegnahm und zu entkräften versuchte (Swan, 1956).

fristige Produktionsfunktion, die Grenzproduktivität des Kapitals und die gleichgewichtige Größe der Firmen, verwerfen“ (Robinson, 1980, S. 227/8, eigene Übersetzung). Sie kam ferner zu der Ansicht, dass „die Konstruktion eines Langfristmodells zu keinerlei plausiblen Hypothesen über die Realität führt“ (Robinson, 1980, S. 223, eigene Übersetzung). Wir finden also in der postkeynesianischen Tradition scharfe Kritik an methodischen Ansätzen, die auf dem Konzept des Gleichgewichts beruhen. Ähnliche Kritik wird auch von Seiten der Ökologischen Ökonomie geübt (Spash und Schandl, 2009).

Gegenwärtig stützen sich die meisten postkeynesianischen Arbeiten im Bereich der dynamischen Theorie auf Wachstumsmodelle, die von den Arbeiten Michal Kaleckis inspiriert wurden. Ein wichtiges Merkmal dieser Modelle ist die Möglichkeit eines Sparparadox’ nicht nur in der kurzen, sondern auch in der langen Frist. Dieses Paradox kann auftreten, wenn die Sparbemühungen einzelner dazu führen, dass die gesamtwirtschaftliche Nachfrage abnimmt und dadurch die gesamtwirtschaftliche Ersparnis nicht zunimmt (oder gar abnimmt). Viele Ökonomen – auch im Mainstream – halten dies in der kurzen Frist für möglich. Die Wachstumsmodelle nach Kalecki zeigen jedoch, dass eine Erhöhung der individuellen Sparquote auch langfristig die Kapitalakkumulation verlangsamen und somit das Wachstum bremsen kann (Lavoie, 2006b, Kap. 5).

Nicht alle Postkeynesianer sind mit den Implikationen des Kalecki-Modells einverstanden, vor allem mit der fehlenden Tendenz zu einer „normalen“ Kapazitätsauslastung (Hein et al., 2008). Allerdings ist man sich weitgehend einig, dass die Dynamik ökonomischer Systeme zu erheblichem Maße von Pfadabhängigkeit und Hysterese geprägt wird. Das bedeutet, dass eine Volkswirtschaft nach einem exogenen Schock nicht zu demselben Zustand (*steady state* oder *balanced growth path*) zurückkehrt, auf dem sie sich vor dem Schock befunden hatte. In manchen Modellen existiert überhaupt kein *balanced growth path*. In anderen Modellen existiert er, aber seine Eigenschaften hängen von Ereignissen in der Vergangenheit ab, sodass die Volkswirtschaft sich nach dem Schock auf einen neuen *balanced growth path* begibt, welcher sich von dem alten unterscheidet. Auch in diesem Fall kann man von pfadabhängigem Verhalten sprechen[10].

[10] „… taking path dependency seriously does not involve dispensing with the notion of equilibrium per se. Instead, the possibility of path-dependent systems achieving

Fairerweise muss erwähnt werden, dass auch manche neoklassische Autoren – nach jahrzehntelanger Kritik von Seiten der Postkeynesianer – die Bedeutung der Pfadabhängigkeit eingestanden haben. Die Modelle, die in den achtziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts entwickelt wurden und die Grundlage der sogenannten neuen Wachstumstheorie (*new growth theory*) bilden, besitzen einige der Merkmale, die von den postkeynesianischen Wachstumstheoretikern eingefordert werden, zum Beispiel die Möglichkeit einer pfadabhängigen Entwicklung. Aus diesem Grund argumentiert Palley (2002), die neue Wachstumstheore sei mit der keynesianischen Makroökonomik vereinbar, was für die „alte" Wachstumstheorie nicht gegolten habe[11].

Das postkeynesianische Verständnis einer dynamischen Ökonomie ähnelt der Sichtweise der ökologischen Ökonomen. Letztere legen Wert auf die Feststellung, dass aufgrund des Entropiegesetzes der ökonomische Prozess eine Richtung hat und dass die Ausführung bestimmter Aktionen Effekte hervorruft, die irreversibel sind. Wenn zum Beispiel ein Kohlebrikett verbrannt wird, um Wärme und Elektrizität zu erzeugen, ist es im Nachhinein unmöglich, die entstandenen Emissionen wieder in ein Kohlebrikett zu verwandeln[12]. Auch aus diesem Grund ist das theoretische Konstrukt eines „knetbaren" (*malleable*) Kapitalstocks für die meisten ökologischen Ökonomen eine abstruse Vorstellung.

Auch im Bereich der dynamischen Theorie teilen Postkeynesianer und ökologische Ökonomen also viele wichtige Ansichten. Dazu zählen die hohe Bedeutung der Pfadabhängigkeit und die Irreversibilität bestimmter Handlungen, welche in vielen Fällen zu technologischem „lock-in" und anderen Komplikationen führen können. Unter diesen Umständen wird eine Volkswirtschaft im Allgemeinen nicht allein durch Marktkräfte zu einem optimalen stabilen Wachstumspfad finden (wenn ein solcher überhaupt existiert). Aus diesem Grund argumentieren beide Schulen, dass

equilibrium outcomes can be entertained, as long as it is understood that these will be path dependent rather than traditional equilibria, and that all such configurations are necessarily conditional." (Setterfield, 2008, S. 9)

[11] Für eine Besprechung der Unterschiede zwischen „alter" und „neuer" Wachstumstheorie siehe Schneider und Ziesemer (1995).

[12] Theoretisch könnte dies mit Hilfe einer noch zu entwickelnden Technologie möglich sein, aber die beiden Konvertierungsvorgänge würden in jedem Fall die Entropie des thermodynamischen Systems „Erde" erhöhen und somit eine echte Rückkehr zum ursprünglichen Zustand unmöglich machen.

die Regierung Maßnahmen zur Beeinflussung der tatsächlichen Wachstumsrate unternehmen sollte. Während allerdings die Postkeynesianer regelmäßig Maßnahmen vorschlagen, die das Wachstum beleben sollen, fordern ökologische Ökonomen häufig eine Verringerung der Wachstumsrate. Diesen unterschiedlichen Politikempfehlungen wird im folgenden Abschnitt nachgegangen.

2.4. Politische Standpunkte

Ökologische Ökonomen interessieren sich – wie der Name schon sagt – hauptsächlich für ökologische Probleme und halten die Bewahrung einer intakten und lebenswerten Umwelt für eine zentrale Aufgabe der Politik. Da sie selbst der Umweltpolitik eine sehr hohe Bedeutung beimessen, haben sie die Postkeynesianer an verschiedenen Stellen beschuldigt, ökologische Probleme zu vernachlässigen. Herman Daly zum Beispiel gesteht den Keynesianern und Postkeynesianern zu, eine gut begründete Kritik der neoklassischen Wirtschaftstheorie vorgebracht zuhaben, unterstellt ihnen aber, an demselben „Wachstumswahn" („*growth mania*") wie die Neoklassiker zu leiden und die ökologischen Grenzen des Wachstums zu ignorieren. Dies mag auf manche Postkeynesianer zutreffen, aber sicher nicht auf alle. In den siebziger Jahren war Joan Robinson sich des „offenkundigen Verschmutzungsproblems" (Robinson, 1972) sehr wohl bewusst und kannte die Arbeiten von J. W. Forrester. Auch Eichner und Kregel verzeichneten eine „kürzlich wiederbelebte Malthussche Sensitivität gegenüber den wahren Grenzen des Wirtschaftswachstums" (Eichner and Kregel, 1975, S. 1304, eigene Übersetzung). In den achtziger Jahren sah Schefold (1985) die ökologischen Probleme als „eine Herausforderung für klassische und keynesianische Ökonomen", und in jüngerer Zeit haben sich verschiedene in der Tradition von Sraffa stehende Autoren mit der Problematik erschöpfbarer Ressourcen befasst (Kurz and Salvadori, 2000, Steedman, 2001) [13].

Obwohl diese wertvollen Beiträge einzelner Autoren zeigen, dass die Postkeynesianer nicht völlig ignorant in Bezug auf ökologische Fragen sind, stehen (oder standen?) diese Fragen eindeutig nicht sehr weit oben auf ihrer Agenda. Das wird zum Beispiel daran sichtbar, dass *A New*

[13] Siehe auch Mearman (2005, 2007).

Guide to Post Keynesian Economics von Holt und Pressman (2001) je ein Kapitel zu Themen wie Einkommensverteilung, Arbeitslosigkeit und Inflation enthält, wohingegen dem Problem der Umweltverschmutzung kein eigenes Kapitel zugestanden wurde. Ökologische Themen werden nur am Rande angesprochen. John King schlägt in seinem Kapitel über Arbeit und Arbeitslosigkeit immerhin vor, „zusätzliche Beschäftigung im öffentlichen Sektor auf vernachlässigte Bereiche wie soziale Dienstleistungen und Umweltverbesserungen zu konzentrieren" (King, 2001, S. 72, eigene Übersetzung). Sein Hauptanliegen besteht allerdings darin, die Arbeitslosenquote zu reduzieren, und umweltpolitische Effekte stellen lediglich ein sekundäres Ziel dar, um eine Art doppelter Dividende zu erzielen[14]. Im Kapitel über Geld und Inflation empfiehlt Wray (2001) eine staatliche Regulierung der Energiepreise. Dabei geht es ihm allerdings nicht um eine umweltpolitisch motivierte Internalisierung von externen Effekten; er möchte dadurch die Volatilität der Energiepreise reduzieren, um eine Stabilisierung der Inflation zu erreichen.

Diese Beispiele zeigen, dass viele Postkeynesianer sich der Probleme im ökologischen Bereich durchaus bewusst sind. Allerdings scheinen sie in der Vergangenheit andere Prioritäten gehabt zu haben und nur relativ wenig eigene Forschung in diesem Bereich angestellt zu haben. Das kann damit zu haben, dass im postkeynesianischen Weltbild Ressourcen üblicherweise nicht knapp sind (Setterfield, 2001). Dies mag auf die meisten industriell hergestellten Produkte und Primärinputs wie (gering qualifizierte) Arbeitskräfte zutreffen; bei natürlichen Ressourcen wie Öl und vom Aussterben bedrohten Arten sieht es jedoch anders aus. Aus diesem Grund sollten die Postkeynesianer sich vermehrt mit solchen Ressourcen beschäftigen, die unleugbar knapp sind (natürliche und vor allem nicht erneuerbare Ressourcen). Sobald sie damit anfangen, werden sie schnell bemerken, dass das BIP-Wachstum eine Medaille mit zwei Seiten ist – es hilft beim Abbau oder Vermeiden von Arbeitslosigkeit, aber es verschärft die ökologischen Probleme. Die Attraktivität von wachstumsbelebenden Maßnahmen sollte in diesem Licht noch einmal überdacht werden, und die Unterscheidung zwischen qualitativem und quantitativem Wachstum sollte mehr Aufmerksamkeit erfahren. Gerade beim letzen Punkt könnten

[14] Möglichkeiten zum Erzielen einer doppelten Dividende sind in der Umweltpolitik heiß begehrt, um Zielkonflikte zwischen Umwelt- und Wirtschaftspolitik zu entschärfen (Kronenberg, 2007, Ziesemer, 2000).

die Postkeynesianer einen wertvollen Beitrag leisten, weil sie traditionell aggregierte Produktionsfunktionen ablehnen und gerne mit multisektoralen Modellen arbeiten[15].

Im Unterschied zu ihren postkeynesianischen Kollegen sehen neoklassische Autoren überall Knappheit. Dies mag erklären, warum sie sich sehr früh mit dem Problem einer zunehmenden Knappheit natürlicher Ressourcen befassten. Von den frühen 1970er Jahren an entstand eine neoklassisch geprägte Literatur von gewaltigem Ausmaß, welche zur Entwicklung der Ressourcenökonomie, der Umweltökonomie und der Energieökonomie führte. Die in diesen Feldern tätigen Autoren sind allerdings tendenziell weniger „fundamentalistisch" als manche Neoklassiker in anderen Gebieten[16].

Die relative Vernachlässigung umweltökonomischer Fragestellungen kann zumindest teilweise erklären, warum es der postkeynesianischen Wirtschaftstheorie (noch) nicht gelungen ist, als vollwertige Alternative zur Neoklassik in Erscheinung zu treten. Dies ist bedauerlich, weil der postkeynesianische Ansatz das Potenzial besitzt, wichtige Erkenntnisse in die umweltpolitische Debatte einzubringen, beispielsweise zu Fragen der Besteuerung bestimmter Ressourcen. Ökologische Ökonomen, die natürliches Kapital als die wichtigste aller knappen Ressourcen ansehen, schlagen gerne vor, den Ressourcenverbrauch höher zu besteuern und dafür die Steuerlast der anderen Produktionsfaktoren, vor allem der Arbeit, zu reduzieren. Da sie allerdings über keine eigene Theorie zur Erklärung von Einkommensverteilung und Wachstum verfügen, sind sie nicht wirklich in der Lage, die makroökonomischen Effekte einer solchen Steuerreform zu untersuchen. Aus diesem Grund werden die makroökonomischen Effekte von ökologischen Steuerreformen meistens von neoklassischen Ökonomen untersucht, in deren Modellen hohe Steuern – auch auf natürliche Ressourcen – im Allgemeinen ineffizient sind. Eine ambitionierte Klimapolitik wird angesichts solcher Ergebnisse dann häufig als wohlfahrtsmindernd interpretiert. Wenn die Postkeynesianer sich dieses Themas annähmen, könnten sie zu ganz anderen Ergebnissen kommen, weil sie eine andere makroökonomische Theorie anwenden. Um einen ersten Eindruck davon zu gewinnen, was eine postkeynesiani-

[15] Siehe dazu u. a. die Arbeit von Pasinetti (1981) zum Strukturwandel.

[16] Die Ressourcenökonomie wurde beispielsweise von eher undogmatischen Autoren wie Dasgupta und Heal (1974), Solow (1974) und Stiglitz (1976) geprägt.

sche Analyse beitragen könnte, wird im folgenden Abschnitt ein einfaches postkeynesianisches Input-Output-Modell vorgestellt und zur Analyse der makroökonomischen Effekte einer Konsumdematerialisierung verwendet.

3. *Makroökonomische Effekte einer Dematerialisierung des Konsums*

In diesem Abschnitt wird ein vereinfachtes makroökonomisches Modell vorgestellt, das auf der post-keynesianischen Theorie aufbaut. Der Haushaltssektor wird im Modell in zwei Gruppen (oder „Klassen" für diejenigen, die diesen Begriff bevorzugen) aufgeteilt, die mit „Arbeiter" und „Kapitalbesitzer" bezeichnet werden. Diese Aufteilung findet man auch in den von Kalecki inspirierten Modellen. Der Produktionssektor wird in drei homogene Produktionsbereiche aufgeteilt, die jeweils ein homogenes Gut produzieren. Das Modell dient zur Analyse von Änderungen auf der Nachfrageseite, welche gemäß der oben besprochenen Theorie keine nennenswerten Auswirkungen auf die relativen Güterpreise entfalten. Der Einfachheit halber wird darum auf die Modellierung des Preissystems verzichtet und stattdessen gleich in Mengen gerechnet. Das Modell wird dann benutzt, um die makroökonomischen Auswirkungen einer Dematerialisierung des Konsums, wie sie von vielen ökologischen Ökonomen gefordert wird, zu untersuchen.

3.1. *Struktur des Modells*

Das einfache makroökonomische Modell, das im Folgenden verwendet wird, ist im Grunde ein Input-Output-Modell mit disaggregiertem Einkommensmultiplikator. Die effektive Nachfrage wird gemäß der post-keynesianischen Theorie in eine autonome und eine induzierte Komponente aufgeteilt. Die Investitionen werden der Einfachheit halber als Teil der autonomen Nachfrage aufgefasst, es wird also kein Akzeleratormechanismus berücksichtigt. Auch die Exporte und die Konsumausgaben des Staates werden als autonome Nachfrage behandelt. Die induzierte Nachfrage besteht aus den Konsumausgaben der privaten Haushalte und der Nachfrage nach intermediären Inputs. Die Gütermärkte befinden sich im Gleichgewicht, wenn die folgende Bedingung erfüllt ist:

$$\mathbf{x} = \mathbf{Cx} + \mathbf{Ax} + \mathbf{f} \tag{1}$$

Gleichung (1) besagt, dass das Güteraufkommen (bzw. Angebot) **x** der gesamten Verwendung (bzw. Nachfrage) entsprechen muss, welche sich aus der autonomen Nachfrage **f** (in diesem Fall Konsumausgaben des Staates, Investitionen und Exporte) und der induzierten Nachfrage (Konsumausgaben der privaten Haushalte und intermediäre Verwendung) zusammensetzt[17]. **A** ist die Matrix der Input-Output-Koeffizienten, die als Produktionstechnologie interpretiert werden kann. Element $A_{i,j}$ sagt uns, wie viele Einheiten des Inputs i benötigt werden, um eine Einheit des Outputs j herzustellen. **C** ist die Matrix, die die einkommensinduzierten Konsumausgaben beschreibt. Element $C_{i,j}$ sagt uns, wie sehr die Konsumausgaben für das Gut i steigen, wenn das Aufkommen von Gut j um eine Einheit zunimmt.

Die Elemente von **A** können aus der vom Statistischen Bundesamt zur Verfügung gestellten Input-Output-Tabelle für die Bundesrepublik berechnet werden. Im Folgenden wird angenommen, dass **A** exogen und konstant ist. Diese Annahme ist konsistent mit der oben vorgeschlagenen ökologisch-postkeynesianischen Produktionstheorie. Sie ist auch – in der kurzen Frist – realistisch. In der langen Frist sollte man berücksichtigen, dass die Elemente von **A** sich ändern können, wenn Firmen ihre Produktionsrezepte als Reaktion auf veränderte Preise o. ä. anpassen. Die Modellergebnisse sollten darum als kurzfristige Effekte verstanden werden.

Die Elemente von **C** können im Prinzip berechnet werden, wenn eine Sozialrechnungsmatrix (*social accounting matrix*) verfügbar ist. **C** ist definiert als:

$$\mathbf{C} = \mathbf{P}\hat{\mathbf{c}}\mathbf{Y} \tag{2}$$

Die Matrix **P** beschreibt die Konsummuster der unterschiedlichen Haushaltsgruppen. Der Vektor **c** enthält die Konsumneigung der Haushaltsgruppen, und $\hat{\mathbf{c}}$ ist die diagonalisierte Form dieses Vektors. Die Matrix **Y**

[17] In der Input-Output-Literatur wird meist von „Verwendung“ statt „Nachfrage“ und von „Aufkommen“ statt „Angebot“ gesprochen. Das Aufkommen entspricht definitionsgemäß *immer* der Verwendung von Gütern, weil auch Lagerbildung als Verwendung gilt. Die Bedingung „Angebot gleich Nachfrage“ hingegen gilt nur, wenn der Markt sich im Gleichgewicht befindet. Das hier verwendete Input-Output-Modell nimmt ein Gleichgewicht auf allen Gütermärkten an; die Unterscheidung ist dann hinfällig.

beschreibt die Verteilung des Einkommens (Bruttowertschöpfung) zwischen den Haushaltsgruppen. Im Folgenden wird unterstellt, dass diese Matrizen konstant sind.

Gemäß der postkeynesianischen Theorie kann die autonome Nachfrage als exogen angesehen werden, zumindest in der kurzen Frist. Wenn die Firmen Güter produzieren, um die autonome Nachfrage zu befriedigen, erzielen sie einen Überschuss (Mehrwert), welcher (nach Abzug von Steuern, die an den Staat gehen) in Form von Löhnen und Gewinnen an die Arbeiter und Kapitalbesitzer verteilt wird. Arbeiter und Kapitalbesitzer geben einen Teil dieses Einkommens für Konsumgüter aus und induzieren dadurch zusätzliche Nachfrage, worauf die Firmen reagieren, indem sie wieder zusätzlichen Output produzieren. Dieser Prozess setzt sich fort, bis alle Gütermärkte geräumt sind und Gleichung (1) erfüllt ist. Aus der Logik des Modells heraus ergibt sich auch, dass die gesamtwirtschaftliche Ersparnis dem Niveau der Investitionen entspricht.

Das Güteraufkommen, das aus einer gegebenen autonomen Nachfrage resultiert, kann durch Einsetzung von (2) in (1) bestimmt werden. Das Ergebnis ist

$$\mathbf{x} = (\mathbf{I} - \mathbf{A} - \mathbf{C})^{-1}\mathbf{f} = (\mathbf{I} - \mathbf{A} - \mathbf{P}\hat{\mathbf{c}}\mathbf{Y})^{-1}\mathbf{f} \tag{3}$$

wobei **I** für die Einheitsmatrix steht.

3.2. Eingangsdaten

Für die Zwecke der vorliegenden Arbeit wurde das oben beschriebene Modell in GAMS programmiert und zur Berechnung von beispielhaften Politikszenarien benutzt. Die wichtigste Datengrundlage bildete dabei die vom Statistischen Bundesamt zur Verfügung gestellte Input-Output-Tabelle für die deutsche Volkswirtschaft im Jahr 2006. Weitere Daten zur Besteuerung von Arbeits- und Vermögenseinkommen, Gütersteuern und sonstigen Steuern wurden den Statistiken des Bundesfinanzministeriums entnommen[18].

[18] Für eine genauere Beschreibung der staatlichen Einnahmen durch Steuern und Sozialbeiträge und deren Modellierung siehe Kuckshinrichs et al. (2009, 2010)

Tabelle 1: Input-Output-Tabelle der deutschen Volkswirtschaft, 2006

Mill. EUR	Güter	Dienst-leistungen	Energie	Interm. Verwendung	Konsum-ausgaben d. privaten Haushalte	Konsum-ausgaben des Staates	Brutto-investi-tionen	Exporte	Letzte Verwendung	Gesamte Verwendung
Güter	793.795	122.530	8.750	925.075	291.860	14.056	300.559	736.095	1.342.570	2.267.645
Dienstleistungen	321.518	707.120	21.503	1.050.141	818.183	402.685	51.613	137.397	1.409.878	2.460.019
Energie	42.721	29.669	70.670	143.060	56.196	279	4.428	23.558	84.461	227.521
Vorleistungen zu HP / Letzte Verwendung zu HP	1.158.034	859.319	100.923	2.118.276	1.166.239	417.020	356.600	897.050	2.836.909	4.955.185
Nettogütersteuern	13.188	42.792	1.399	57.379	130.001	4.490	26.760	-430	160.821	218.200
Vorleistungen zu AP / Letzte Verwendung zu AP	1.171.222	902.111	102.322	2.175.655	1.296.240	421.510	383.360	896.620	2.997.730	5.173.385
Arbeitnehmerentgelt	353.246	760.785	16.969	1.131.000						
Nettoproduktionsabgaben	2.084	18.836	-260	20.660						
Abschreibungen	72.325	253.127	10.128	335.580						
Nettobetriebsüberschuss	94.698	432.829	11.633	539.160						
Bruttowertschöpfung	522.353	1.465.577	38.470	2.026.400						
Produktionswert	1.693.575	2.367.688	140.792	4.202.055						
Importe	574.070	92.331	86.729	753.130						
Güteraufkommen	2.267.645	2.460.019	227.521	4.955.185						

Quelle: Destatis, eigene Berechnungen

Tabelle 1 zeigt eine aggregierte Version der Input-Output-Tabelle für 2006. Die vollständige Tabelle enthält 71 Produktionsbereiche und 71 Gütergruppen. Für die Zwecke der vorliegenden Arbeit wurde auf einer Ebene von 3 Produktionsbereichen und 3 Gütergruppen gearbeitet, was die Darstellung der Ergebnisse deutlich vereinfacht. Die Aggregation wurde so gewählt, dass bestimmte strukturelle Unterschiede erhalten bleiben, die für die Modellergebnisse wichtig sind. Die aggregierten Gütergruppen werden mit „Güter", „Dienstleistungen" und „Energie" bezeichnet[19]. Aus den in Tabelle 1 gezeigten Daten lassen sich die Matrizen **A** und **Y** sehr leicht berechnen.

*Tabelle 2: Produktionstechnologie (Matrix **A**)*

	Güter	Dienstleistungen	Energie
Güter	0,350	0,050	0,038
Dienstleistungen	0,142	0,287	0,095
Energie	0,019	0,012	0,311

Quelle: eigene Berechnungen

Um die Modellergebnisse zu verstehen und korrekt zu interpretieren, ist es nützlich, sich zuvor die Matrizen **A** (Produktionstechnologie) und **Y** (Verteilung der Wertschöpfung) genauer anzusehen. Tabelle 2 zeigt die Matrix **A**. Nach den Daten erfordert die Bereitstellung von materiellen Gütern im Wert von 1 Euro materielle Güter im Wert von 0,350 Euro, Dienstleistungen im Wert von 0,142 Euro und Energie im Wert von 0,019 Euro. Im Folgenden wird angenommen, dass die Güterpreise und die Produktionstechnologie konstant sind, dass also die in Tabelle 2 dargestellten Werte von **A** ebenfalls konstant sind. Eine wichtige Erkenntnis aus Tabelle 2 besteht in der Beobachtung, dass die Produktion von Gütern im Vergleich zu Dienstleistungen relativ energie- und materialintensiv ist, weil dafür mehr Energie und Güter benötigt werden.

[19] Die Gütergruppe „Energie" umfasst hier die CPA-Abteilungen 10 bis 12, 23 und 40. Die Gütergruppe „Güter" umfasst den Rest der CPA-Abschnitte A bis E. Die Gütergruppe „Dienstleistungen" umfasst CPA-Abschnitte F bis P.

Tabelle 3: Einkommensverteilung (Matrix **Y***)*

	Güter	Dienstleistungen	Energie	Gesamt
Arbeitnehmerentgelt	0.676	0.519	0.441	0.558
Nettoproduktionsabgaben	0.004	0.013	-0.007	0.010
Abschreibungen	0.138	0.173	0.263	0.166
Nettobetriebsüberschuss	0.181	0.295	0.302	0.266
Bruttowertschöpfung	1.000	1.000	1.000	1.000

Quelle: eigene Berechnungen

Tabelle 3 zeigt, wie die in den einzelnen Produktionsbereichen erwirtschaftete Wertschöpfung zwischen den Haushaltsgruppen verteilt wird (Matrix **Y**). Wenn die Güter herstellende Industrie 1 Euro Wertschöpfung generiert, erhalten die Arbeitnehmer davon 0,676 Euro in Form von Löhnen, Gehältern und Sozialbeiträgen. Der Staat erhält 0,004 Euro durch Einnahmen aus Gütersteuern. Der Bruttobetriebsüberschuss beträgt also noch 0,320 Euro. Davon müssen 0,138 Euro abgeschrieben werden, es bleiben also noch 0,181 Euro als Nettobetriebsüberschuss. Unter den Annahmen des Modells wird der gesamte Nettobetriebsüberschuss an die Kapitalbesitzer transferiert in Form von Dividenden oder Zinszahlungen, die Firmen behalten also keine Gewinne ein.

Interessanterweise unterscheiden sich die Verteilungsmuster zwischen den Produktionsbereichen teils dramatisch. Im Produktionsbereich der güterproduzierenden Industrie erhalten die Arbeitnehmer mehr als zwei Drittel der erzielten Wertschöpfung. Im Dienstleistungsbereich dagegen beträgt ihr Anteil nur 51,9%, in der Energiebranche ist er noch geringer und liegt bei 44,1%. Im Mittel erhielten die Arbeitnehmer 55,8% der gesamten Bruttowertschöpfung. Der Einkommensanteil der Kapitalbesitzer verhält sich mehr oder weniger spiegelbildlich dazu: In der güterproduzierenden Industrie liegt er bei nur 18,1%, deutlich niedriger als in den anderen Produktionsbereichen, wo er um die 30% beträgt. Diese Zahlen lassen die Vermutung zu, dass eine Verlagerung der Konsumausgaben von materiellen Gütern zu immateriellen Dienstleistungen eine signifikante Umverteilung des Einkommens zur Folge haben könnte.

Tabelle 4: Importquoten

	Anteil der Importe am Güteraufkommen
Güter	0,253
Dienstleistungen	0,038
Energie	0,381
Gesamt	0,152

Quelle: eigene Berechnungen

Ein weiterer bemerkenswerter Unterschied besteht in der Höhe der Importquote, des Anteils importierter Güter am gesamten Güteraufkommen. Tabelle 4 zeigt, dass die Importquote bei den Dienstleistungen nur 3,8% beträgt und damit deutlich niedriger ist als bei Gütern (25,3%) oder gar Energie (38,1%). Diese Beobachtung lässt vermuten, dass eine Verschiebung der Konsumausgaben von Gütern oder Energie hin zu Dienstleistungen die Nachfrage nach Importen senkt und die Nachfrage nach inländisch erzeugten Produkten steigert.

Tabelle 5: Struktur der Konsumausgaben

Güter	0,225
Dienstleistungen	0,631
Energie	0,043
Private Konsumausgaben zu HP	0,900
Nettogütersteuern	0,100
Private Konsumausgaben zu AP	1,000

Quelle: eigene Berechnungen

Tabelle 5 zeigt die Verteilung der privaten Konsumausgaben auf die drei Gütergruppen und das Verhältnis von Herstellungspreisen (HP) zu Anschaffungspreisen (AP). Die Daten zeigen, dass die Konsumausgaben sich zu einem großen Teil auf Dienstleistungen konzentrieren (63,1%). Auf Güter entfallen noch 22,5% der privaten Konsumausgaben, auf

Energie nur 4,3%. Eine Dematerialisierung des Konsums würde eine weitere Verschiebung von materiellen Gütern und Energie zu den Dienstleistungen bedeuten.

3.3. Modellrechnungen

Ökologische Ökonomen haben immer wieder betont, dass Produktion und Konsum von materiellen Gütern unweigerlich mit Belastungen für die Umwelt zusammenhängen, und dass zur Reduzierung der Umweltschäden eine Dematerialisation des BIP nötig ist. Diese kann teilweise durch technischen Fortschritt erreicht werden, wenn durch effizientere Produktionsprozesse ein gegebener Output mit weniger Input hergestellt werden kann. Dieser Art von technischer Dematerialisierung sind allerdings thermodynamische Grenzen gesetzt. Eine weitere Option besteht in einem Wandel der Konsummuster. Auch hier bestehen zwar thermodynamische Grenzen, weil Menschen eine gewisse Zufuhr an Kalorien brauchen, aber niemand wird bestreiten, dass der durchschnittliche Verbraucher in den OECD-Ländern sich derzeit weit von solch bindenden Grenzen entfernt bewegt. Demzufolge besteht noch reichlich Spielraum für eine Dematerialisierung des Konsums.

Das oben beschriebene Modell ist streng genommen nicht geeignet, um den dynamischen Prozess einer Dematerialisierung des Konsums zu analysieren, weil es sich um ein statisches Modell handelt. Es kann aber wohl benutzt werden, um zwei verschiedene statische Gleichgewichtszustände mit unterschiedlichen Konsummustern zu vergleichen. Obwohl eine komparativ-statische Analyse keinen dynamischen Prozess zu beschreiben vermag, kann sie doch gewisse wertvolle Einsichten ermöglichen.

In dem einfachen Drei-Güter-Modell bedeutet eine Dematerialisierung des Konsums, dass die Verbraucher weniger materielle Güter und mehr immaterielle Dienstleistungen nachfragen – bei gegebenem Einkommen. Die postkeynesianische Theorie besagt aber, dass die Struktur der Konsumausgaben die Einkommensverteilung beeinflusst, und da die Sparneigung nicht in allen Haushaltsgruppen identisch ist, wird auch die Höhe der gesamten Konsumausgaben beeinflusst. Eine Verschiebung der Konsumausgaben von Gütern zu Dienstleistungen könnte also das Niveau der Konsumausgaben erhöhen, was im Extremfall dazu führen könnte, dass

durch einen sehr hohen Niveaueffekt der Konsum von Gütern zunimmt. In diesem Fall würde die beabsichtigte Dematerialisierung zwar erreicht, aber die Höhe der Umweltbelastungen würde zunehmen. Bevor man eine Verlagerung der Konsumausgaben empfiehlt, muss diese Möglichkeit überprüft werden.

Tabelle 6: Konsummuster im Basisfall und in den Szenarien

	Basis	Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3
Güter	0,25	0,25	0,30	0,20
Dienstleistungen	0,70	0,75	0,70	0,75
Energie	0,05	0,00	0,00	0,05

Quelle: eigene Annahmen

Um die makroökonomischen Effekte einer Konsumdematerialisierung abzuschätzen, wurden vier Szenarien modelliert, in denen sich die Struktur der Konsumausgaben unterscheidet. Der Basisfall beschreibt die tatsächlichen Werte im Jahr 2006. Die Szenarien 1, 2 und 3 beschreiben verschiedene Konsummuster (Tabelle 6).

Tabelle 7: Abweichung des Produktionswerts vom Basisfall (%)

	Güter	Dienstl.	Energie	Gesamt
Szenario 1	0,62	4,17	-34,87	1,43
Szenario 2	3,90	0,83	-34,61	0,88
Szenario 3	-6,85	6,86	0,34	1,11

Quelle: eigene Berechnungen

Tabelle 7 zeigt, wie im Modell der Produktionswert der einzelnen Produktionsbereiche auf die unterschiedlichen Annahmen über die Konsummuster reagiert. Es fällt auf, dass in jedem der drei Szenarien der gesamte Produktionswert höher ist als im Basisfall. Daraus lässt sich

schlussfolgern, dass eine Dematerialisierung der Konsumausgaben mit hoher Wahrscheinlichkeit eine Steigerung der gesamtwirtschaftlichen Produktion bewirken würde. Der Grund dafür ist vor allem darin zu sehen, dass Dienstleistungen hauptsächlich inländisch hergestellt werden, wohingegen Güter und Energie zu einem großen Teil importiert werden. Darum führt eine Verlagerung der Konsumausgaben weg von Energie (Szenario 1) oder Gütern (Szenario 3) hin zu Dienstleistungen zu einer Erhöhung der inländischen Produktion. Die Importquote ist bei Gütern etwas kleiner als bei Energie (vgl. Tabelle 4). Deswegen führt auch eine Verlagerung der Konsumausgaben von Energie zu Gütern (Szenario 2) zu einer gewissen Erhöhung der inländischen Produktion.

In Szenario 1 nimmt die Produktion von Dienstleistungen um 4,17% zu, während die Produktion von Energie um 34,87% abnimmt und die Produktion von Gütern um magere 0,62% steigt. Insgesamt steigt die gesamtwirtschaftliche Produktion um 1,43%. In Szenario 2 nimmt die Produktion von Energie auch stark ab (minus 34,61%), während die Produktion von Gütern (plus 3,90%) und Dienstleistungen (plus 0,83%) zunimmt, was eine Steigerung der gesamtwirtschaftlichen Produktion um 0,88% ergibt. In Szenario 3 ist die Produktion von Energie nahezu unverändert. Die Produktion von Gütern sinkt um 6,85%, während die Produktion von Dienstleistungen um fast dieselbe Prozentzahl steigt (6,86%). Der Nettoeffekt auf die gesamtwirtschaftliche Produktion beträgt 1,11%.

Die Steigerung des gesamtwirtschaftlichen Produktionsniveaus ist natürlich mit einer Zunahme der meisten makroökonomischen Größen verbunden, wie Tabelle 8 zeigt. Dabei gibt es allerdings einige interessante Ausnahmen. So werden in Szenario 3 die gelieferten Vorleistungen um fast 1% reduziert, obwohl das Produktionsniveau um mehr als 1% steigt. Das lässt sich dadurch erklären, dass die Produktion von Gütern, welche in diesem Szenario stark abnimmt, durch hoch komplexe Vorleistungsverflechtungen und lange Lieferketten gekennzeichnet ist. Eine Abnahme der Güterproduktion führt somit zu einer stark gesunkenen Nachfrage nach Vorleistungen. Die gesteigerte Produktion von Dienstleistungen fängt dies nicht auf, weil bei Dienstleistungen eine weniger komplexe Vorleistungsverflechtung vorliegt.

Tabelle 8: Abweichung makroökonomischer Größen vom Basisfall (%)

	Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3
Vorleistungen zu HP	0,37	0,82	-0,95
Nettogütersteuern	2,41	0,67	3,54
Vorleistungen zu AP	0,43	0,82	-0,83
Arbeitnehmerentgelt	2,48	1,26	2,48
Nettoproduktionsabgaben	4,31	1,59	5,55
Abschreibungen	2,23	0,43	3,70
Nettobetriebsüberschuss	2,71	0,61	4,31
Bruttowertschöpfung	2,52	0,95	3,20
Produktionswert	1,43	0,88	1,11
Importe	-3,03	-0,91	-4,34
Gesamtes Güteraufkommen	0,76	0,61	0,28

Quelle: eigene Berechnungen

Die höhere Produktion geht in allen Szenarien mit einer Erhöhung der Wertschöpfung und des Einkommens einher. Interessanterweise steigt die Wertschöpfung stärker als die Produktion. Dies lässt sich dadurch erklären, dass die Wertschöpfungsquote im Dienstleistungsbereich höher ist als in den anderen Produktionsbereichen. Die Bruttowertschöpfung steigt um 2,52% in Szenario 1, um 0,95% in Szenario 2 und um 3,20% in Szenario 3. Die Konsumverlagerung führt also gesamtwirtschaftlich zu einer Erhöhung des Anteils der Bruttowertschöpfung am Produktionswert. Außerdem zeigt sich in allen Szenarien ein deutlicher Rückgang der Importe, in Szenario 3 um mehr als 4%, der sich durch die Verlagerung von importintensiven Produkten zu größtenteils inländisch hergestellten Dienstleistungen erklären lässt. Diese beiden Effekte zusammen führen in allen Szenarien zu einem deutlich höheren Volkseinkommen.

Tabelle 9: Abweichung des Einkommens vom Basisfall (%)

	Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3
Arbeiter	2,48	1,26	2,48
Kapitalbesitzer	2,71	0,61	4,31
Staat	2,64	1,05	3,24

Quelle: eigene Berechnungen

Die Erhöhung des Volkseinkommens verteilt sich allerdings nicht immer gleichmäßig auf die beiden Haushaltsgruppen. Tabelle 9 zeigt die Abweichung des Einkommens in den drei Szenarien vom Basisfall. Nur in Szenario 1 wird der Einkommenszuwachs recht gleichmäßig verteilt – er beträgt 2,48% für die Arbeiter, 2,64% für den Staat und 2,71% für die Kapitalbesitzer. In Szenario 3 hingegen steigt das Einkommen der Arbeiter um 2,48%, während das Einkommen der Kapitalbesitzer um 4,31% steigt und die Einnahmen des Staates um 3,24%. Diese Verschiebung der Einkommensanteile kann aus sozialen Gesichtspunkten als problematisch angesehen werden. Ein weiteres Problem liegt im Rückgang der Importe. Aus nationalökonomischer Sicht ist dies nicht von Nachteil, aber wenn alle Handelspartner ähnliche Strategien verfolgen, müssen die Exporte (die hier exogen behandelt wurden) zurückgehen.

4. Fazit

Eichner und Kregel (1975) glaubten, die postkeynesianische Theorie besäße „das Potential, eine umfassende, positive Alternative zum vorherrschenden neoklassischen Paradigma zu werden“ (Eichner und Kregel, 1975, S. 1294, eigene Übersetzung). Inzwischen sind aber dreieinhalb Jahrzehnte vergangen, ohne dass die neoklassische Theorie ihre dominante Stellung eingebüßt hätte. Lavoie sieht zwar die postkeynesianische Theorie als eine „echte Alternative zur dominanten Schule des ökonomischen Denkens“ (Lavoie, 2006b, S. xii, eigene Übersetzung). Es scheint aber, dass die meisten seiner Kollegen die neoklassische Theorie noch immer überzeugender als die postkeynesianische Alternative finden – oder von der Existenz letzterer nicht wissen.

Einer der Gründe für das fortgesetzte Nischendasein der postkeynesianischen Theorie dürfte darin liegen, dass deren Anhänger sich bislang nur unzureichend mit umwelt- und ressourcenökonomischen Fragen wie Klimawandel und Energiesicherheit auseinandergesetzt haben. Viele junge Ökonomen interessieren sich sehr für diese Themen, aber da die ökonomische Literatur darüber größtenteils von neoklassischen Autoren stammt, neigen sie dazu, dieser Tradition zu folgen. Eine nennenswerte Ausnahme ist das Feld der Ökologischen Ökonomie, deren Vordenker der neoklassischen Produktionstheorie von Anfang an kritisch gegenüberstanden. Die in Abschnitt 2 des vorliegenden Kapitels besprochene Literatur zeigt, dass die von den ökologischen Ökonomen entwickelten Theorien teils große Ähnlichkeit mit der postkeynesianischen Theorie aufweisen. Trotzdem mangelte es in der Vergangenheit deutlich an Kommunikation zwischen diesen beiden Schulen.

Eine Synthese aus postkeynesianischen und ökologisch-ökonomischen Ansätzen könnte für beide Schulen förderlich sein. Eine Anwendung des postkeynesianischen Ansatzes auf umweltökonomischen Fragestellungen würde diesem die dringend benötigte praktische Relevanz verleihen, weil solche Fragen in den kommenden Jahrzehnten vor dem Hintergrund der globalen Erwärmung und der Verknappung natürlicher Ressourcen weiterhin ganz oben auf der politischen Agenda stehen werden. Die ökologische Ökonomie wiederum würde davon profitieren, eine tragfähige makroökonomische Theorie zur Verfügung zu haben, um die Auswirkungen der Umwelt- und Klimapolitik auf andere wichtige makroökonomische Entwicklungen im Bereich der Einkommensverteilung, Arbeitslosigkeit und Wachstum zu erforschen. Sie könnte dann auch bessere Handlungsempfehlungen für die Politik entwickeln und die umweltökonomische Debatte durch bessere Analysen auf ein höheres Niveau heben.

Literatur

Ayres, R. U. (2006): On the practical limits to substitution, Ecological Economics 61(1), S. 115-128.

Becker, M. (2010): Drastischer Plankton-Rückgang: Futterkrise in den Weltmeeren, Spiegel Online, <http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/0,1518,708882,00.html>, accessed 29 July 2010

Daly, H. E. (1997): Georgescu-Roegen versus Solow/Stiglitz, Ecological Economics 22(3), S. 261-266.

Daly, H. E. (2007): Ecological Economics and Sustainable Development: Selected Essays of Herman Daly, Cheltenham und Northampton.

Dasgupta, P., Heal, G. (1974): The Optimal Depletion of Exhaustible Resources, Review of Economic Studies 41, Symposium on the Economics of Exhaustible Resources, S. 3-28.

Eichner, A. S., Kregel, J. A. (1975): An Essay on Post-Keynesian Theory: A New Paradigm in Economics, Journal of Economic Literature 13(4), S. 1293-1314.

Felipe, J., Fisher, F. M. (2003): Aggregation in Production Functions: What Applied Economists Should Know, Metroeconomica 54(2&3), S. 208-262.

Felipe, J., McCombie, J. S. L. (2001): The CES Production Function, the accounting identity, and Occam's razor, Applied Economics 33, S. 1221-1232.

Felipe, J., McCombie, J. S. L. (2005a): How sound are the foundations of the aggregate production function?, Eastern Economic Journal 31(3), S. 467-488.

Felipe, J., McCombie, J. S. L. (2005b): Why are some countries richer than others? A skeptical view of Mankiw-Romer-Weil's test of the neoclassical growth model, Metroeconomica 56(3), S. 360-392.

Felipe, J., McCombie, J. S. L. (2006): The Tyranny of the Identity: Growth Accounting Revisited, International Review of Applied Economics 20(3), S. 283-299.

Felipe, J., McCombie, J. S. L. (2007): Is a theory of total factor productivity really needed?, Metroeconomica 58(1), S. 195-229.

Fisher, F. M. (1969): The Existence of Aggregate Production Functions, Econometrica 37(4), S. 553-577.

Fisher, F. M. (1971): Aggregate production functions and the explanation of wages: a simulation experiment, Review of Economics and Statistics 53(4), S. 305-325.

Gowdy, J. M. (1991): Bioeconomics and post Keynesian economics: a search for common ground, Ecological Economics 3(1), S. 77-87.

Harcourt, G. C. (1972): Some Cambridge controversies in the theory of capital, Cambridge University Press.

Harrod, R. (1939): An essay in dynamic theory, Economic Journal 49, S. 14-33.

Hein, E., Lavoie, M., Treeck, T. van (2008): Some instability puzzles in Kaleckian models of growth and distribution: A critical survey, IMK Working Paper 19/2008.

Holt, R. P. F., Pressman, S. (Hrsg.) (2001): A New Guide to Post Keynesian Economics, London und New York.

Holt, R. P. F., Pressman, S., Spash, C. L. (Hrsg.) (2010): Post Keynesian and Ecological Economics. Cheltenham (UK): Edward Elgar.

Kaldor, N. (1957): A model of economic growth, Economic Journal 67, S. 597-624.

Kaldor, N. (1961): Capital Accumulation and Economic Growth, in F. A. Lutz, D. C. Hague (Hrsg.), The Theory of Capital, New York.

King, J. E. (2001): Labor and unemployment, in R. P. F. Holt, S. Pressman (Hrsg.): A New Guide to Post Keynesian Economics, London und New York.

Kronenberg, T. (2007): Reconciling Environmental Conservation with Economic Prosperity: The Feasibility of Double Dividends in the Short and Long Run, Jülich.

Kuckshinrichs, W., Hansen, P., Kronenberg, T. (2009): Gesamtwirtschaftliche CO2-Vermeidungskosten der energetischen Gebäudesanierung und Kosten der Förderung für den Bundeshaushalt im Rahmen des CO2-Gebäudesanierungsprogramms, STE Research Report 04/2009, Jülich.

Kuckshinrichs, W., Kronenberg, T., Hansen, P. (2010): The Social Return on Investment in the Energy Efficiency of Buildings in Germany, Energy Policy 38(8), S. 4317-4329.

Kurz, H., Salvadori, N. (2000): Economic dynamics in a simple model with exhaustible resources and a given real wage rate, Structural Change and Economic Dynamics 11(1), S. 167-179.

Lavoie, M. (2006a): Do Heterodox Theories Have Anything in Common? A Post-Keynesian Point of View, Intervention 3(1), S. 87-112.

Lavoie, M. (2006b): Introduction to Post-Keynesian Economics. New York.

Lavoie, M. (2010): Post Keynesian consumer choice theory and ecological economics, in R. P. F. Holt, S. Pressman, C. L. Spash (Hrsg.): Post Keynesian and Ecological Economics, Cheltenham und Northampton.

Mearman, A. (2005): Why have post-Keynesians had (relatively) little to say on the economics of the environment?, International Journal of Environment, Workplace and Employment 1(2), S. 131-154.

Mearman, A. (2007): Post Keynesian economics and the environment: waking up and smelling the coffee burning?, International Journal of Green Economics, 1(3/4), Sp. 374-380.

Miller, R. A. (2000): Ten Cheaper Spades: Production Theory and Cost Curves in the Short Run, Journal of Economic Education (Spring 2000), S. 119-130.

Palley, T. (2002): Keynesian Macroeconomics and the Theory of Economic Growth: Putting Aggregate Demand Back in the Picture, in M. Setterfield (Hrsg.), The Economics of Demand-Led Growth: Challenging the Supply-Side Vision of the Long Run, Aldershot.

Pasinetti, L. L. (1981): Structural Change and Economic Growth, Cambridge.

Robinson, J. (1956): The Accumulation of Capital, London.

Robinson, J. (1962): Essays in the Theory of Economic Growth, London.

Robinson, J. (1972): The Second Crisis of Economic Theory, American Economic Review 62(2), S. 1-10.

Robinson, J. (1980): Time in economic theory, Kyklos 33(2), S. 219-29.

Samuelson, P. A. (1979): Paul Douglas' Measurement of Production Functions and Marginal Productivities, Journal of Political Economy 87(5), S. 923-39.

Schefold, B. (1985): Ecological Problems as a Challenge to Classical and Keynesian Economics, Metroeconomica 37(1), S. 21-61.

Schneider, J., Ziesemer, T. (1995): What's New and What's Old in New Growth Theory: Endogenous Technology, Microfoundations and Growth Rate Predictions, Zeitschrift für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften 115, S. 429-472.

Setterfield, M. (2001): Macrodynamics, in R. P. F. Holt, S. Pressman (Hrsg.), A New Guide to Post Keynesian Economics, London und New York.

Setterfield, M. (2008): Path Dependency, Hysteresis and Macrodynamics, online verfügbar: <http://ssrn.com/abstract=1297529>.

Shaikh, A. (1974): Laws of production and laws of algebra: the Humbug production function, Review of Economics and Statistics 56, S. 115-120.

Smith, R. (2010): Beyond growth or beyond capitalism?, real-world economics review 53, S. 28-42.

Solow, R. M. (1956): A Contribution to the Theory of Growth, Quarterly Journal of Economics 70, S. 65-97.

Solow, R. M. (1957): Technical Change and the Aggregate Production Function, Review of Economics and Statistics 39, S. 312-320.

Solow, R. M. (1974): Intergenerational Equity and Exhaustible Resources, Review of Economic Studies 41, Symposium on the Economics of Exhaustible Resources, S. 29-45.

Solow, R. M. (1997): Georgescu-Roegen versus Solow-Stiglitz, Ecological Economics 22(3), S. 267-268.

Solow, R. M. (2000): Toward a Macroeconomics of the Medium Run, Journal of Economic Perspectives 14, S. 151-158.

Spash, C. L., Schandl, H. (2009): Growth, the Environment and Keynes: Reflections on Two Heterodox Schools of Thought, CSIRO Working Paper Series 2009-01.

Steedman, I. (2001): Exhaustible Natural Resources and Sraffian Analysis: Introduction to a Symposium, Metroeconomica 52(3), S. 239-242.

Stiglitz, J. E. (1976): Monopoly and the Rate of Extraction of Exhaustible Resources, American Economic Review 66(4), S. 655-661.

Stiglitz, J. E. (1997): Georgescu-Roegen versus Solow/Stiglitz, Ecological Economics 22(3), S. 269-270.

Swan, T. W. (1956): Economic Growth and Capital Accumulation, Economic Record 32(2), S. 334-361.

Wray, L. R. (2001): Money and inflation, in R. P. F. Holt, S. Pressman (Hrsg.): A New Guide to Post Keynesian Economics, London und New York.

Ziesemer, T. (2000): Reconciling environmental policy with employment, international competitiveness and participation requirements, Konjunkturpolitik 46(3), S. 241-273.