

Schneider, Dieter

Article

Formale Wirtschaftstheorie und empirischer Gehalt

Zeitschrift für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften (ZWS) - Vierteljahresschrift der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, Verein für Socialpolitik

Provided in Cooperation with:

Duncker & Humblot, Berlin

Suggested Citation: Schneider, Dieter (1992) : Formale Wirtschaftstheorie und empirischer Gehalt, Zeitschrift für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften (ZWS) - Vierteljahresschrift der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, Verein für Socialpolitik, ISSN 0342-1783, Duncker & Humblot, Berlin, Vol. 112, Iss. 4, pp. 607-622, <https://doi.org/10.3790/schm.112.4.607>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/291789>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.



<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Formale Wirtschaftstheorie und empirischer Gehalt

Von Dieter Schneider

Der Beitrag widerlegt die Auffassung von Vilks, daß für eine formale Wirtschaftstheorie die Syntax „hinreichend sorgfältig von ihren Interpretationen zu unterscheiden“ sei.

1. Reichen „explizit interpretierte“ Formeln für empirischen Gehalt aus?

Vor vier Jahrzehnten haben Samuelson und Stigler darüber diskutiert, ob in der formalen Wirtschaftstheorie gilt: „mathematics is a language“, wenngleich sie eine andere Sprache als die sei, in der Theorien verbal formuliert werden, oder ob die Formalisierung nur ein Mittel biete, um innerhalb einer natürlichen Sprache logisch korrekte Folgerungen aus Annahmen zu ziehen. In beiden Deutungen ist nach heutigem Verständnis ein Übersetzungsproblem mit all seinen logischen Schwierigkeiten zu lösen: von der einen Sprache in die andere bzw. von verbalen Aussagen in Symbole und ihre Verknüpfungen und zurück. „When arguments proceed by translation from one language or symbolism into another, the logical rigor of those arguments depends as much upon the *adequacy of translation* as upon the validity of the inferences drawn within each language or symbolism“ (Dennis 1982, 705, mit Verweisen auf die eingangs erwähnte Diskussion). „The task of thus suitably paraphrasing a statement and isolating the relevant structure is just as essential to the application of logic as is the test or proof of implication for which that preliminary task prepares the way“ (Quine 1974, 46).

Treffen diese Feststellungen zu, ist die Aussage Debreus (Debreu 1959, VIII): „the theory, in the strict sense, is logically entirely disconnected from its interpretations“, bereits widerlegt. Vilks* schließt sich Debreus Aussage in der Weise an, daß der Formalismus (die „Syntax“) der allgemeinen Gleichgewichtstheorie „hinreichend sorgfältig von ihren Interpretationen zu unterscheiden“ sei. Für die Methodologie einer Erfahrungswissenschaft gibt jedoch den Ausschlag: *Entstehen aus einer Syntax allein („sorgfältig von ihren Interpretationen“ unterschieden) oder nur zusammen mit ihren Interpretationen Aussagen, die als Erklärungen (oder auch Gestaltungs-*

* Arnis Vilks: „Empirischer Gehalt“ und formale Wirtschaftstheorie. In diesem Heft, zitiert wird im Text nach den Gliederungspunkten des mir von der Schriftleitung zugesandten Manuskripts, hier in der Zusammenfassung.

empfehlungen, Messungen) für Probleme zu dem Aspekt menschlichen Handelns dienen können, der als Wirtschaften bezeichnet wird?

An einem sehr einfachen Beispiel sei gezeigt, daß

- (1) die Syntax allein wirtschaftswissenschaftlich überhaupt nichts aussagt,
- (2) ein wirtschaftswissenschaftlicher Erklärungsanspruch erst aus der Interpretation der Symbole (also über eine *Semantik*) hergeleitet werden kann und
- (3) selbst interpretierte Symbole mitunter erst durch zusätzliche Unterstellungen über die Umweltgegebenheiten – jenseits der interpretierten Symbole – zu nicht sinnlosen Antworten auf wirtschaftliche Fragen werden.

Ein Praktiker, der Profit erzielen will, schätze eine Investition durch folgende Zahlungen am jeweiligen Jahresanfang (in Millionen DM) ab:

t_0 : -1; t_1 : +5; t_2 : -6 (z. B. wegen Beseitigung von Umweltschäden).

Er verwirft diese Investition nicht von vornherein, weil 7 Mio. DM Ausgaben 5 Mio. DM Einnahmen gegenüberstehen. Vielmehr vertraut der Praktiker „interpretierter“ formaler Wirtschaftstheorie, zu der zweifelsohne auch die elementare Finanzmathematik bzw. Investitionsrechnung gehören (z. B. hat *Samuelson* 1936/37, 475, auf die Mehrdeutigkeit des internen Zinsfußes verwiesen, die das Beispiel verdeutlicht). Der Praktiker läßt sich eine „Rendite“: den internen Zinsfuß als jährliche Profitrate, ausrechnen.

Diese formale Wirtschaftstheorie lehrt den Praktiker, für seine zweijährige Investition sei eine Wurzelgleichung zu lösen. In folgendem Ansatz sei das Symbol r als jährliche Profitrate bzw. interner Zinsfuß interpretiert.

$$-1 + 5(1 + r)^{-1} - 6(1 + r)^{-2} = 0$$

Die Investition gilt demnach als äußerst lukrativ, denn sie rentiert sich sowohl zu 100 % (die eine Wurzellösung) als auch zu 200 % (die andere Wurzellösung). Dieses Ergebnis einer interpretierten Syntax wird den Praktiker sofort veranlassen, formaler Wirtschaftstheorie den Rücken zu kehren; denn er wird das Urteil, eine zweijährige Investition mit insgesamt 7 Mio. DM Ausgaben und 5 Mio. DM Einnahmen habe eine jährliche Profitrate von sowohl 100 % als auch 200 %, bei höflicher Auslegung als Blindheit vor „Tatsachen“ verachten und bei weniger höflicher als Unsinn bezeichnen.

Die merkwürdige Aussage, eine zweijährige Investition mit 2 Mio. DM Ausgabenüberschuß rentiere sich sowohl zu 100 % als auch zu 200 %, kommt dadurch zustande, daß der *interpretierte Formalismus eine zusätzliche Bedingung über die wirtschaftliche Umwelt unterstellt, die weder im formalen System, noch der Interpretation von r als jährlicher Profitrate enthalten*

ist: Unter der stillschweigenden Annahme, daß die 5 Mio. DM Einnahmen in t_1 bis t_2 mit 100 % bzw. 200 % Verzinsung angelegt werden können, wandelt sich der Zahlungsstrom der Investition zu: $t_0: -1$, $t_1: 0$, $t_2: +4$ bzw. $+9$. Erst für diesen abgewandelten Zahlungsstrom (also einem anderen empirischen Sachverhalt als den ursprünglich zu beurteilenden) gibt der interpretierte Formalismus Sinn, jedoch einen *anderen* als die Wurzellösungen aussagen: Die jährliche Profitrate ist nicht *sowohl* 100 % *als auch* 200 %, sondern die jährliche Profitrate beträgt *entweder* 100 % *oder* 200 %, je nach der zusätzlichen Unterstellung über die Verzinsung des reinvestierten Einnahmenüberschusses. Für alle anderen Wiederanlagezinssätze in t_1 gibt der interpretierte Formalismus eine falsche Profitrate an.

Dieses elementare Beispiel lehrt: Formale Wirtschaftstheorie „sorgfältig von ihren Interpretationen“ getrennt und hier beispielhaft beschränkt auf das System des Wurzelziehens, beantwortet überhaupt keine wirtschaftliche Frage. Selbst mit der Interpretation der Wurzeln dieser Gleichung als jährliche Profitrate wird für die Investition $t_0: -1$; $t_1: +5$; $t_2: -6$, für sich allein betrachtet, eine sinnlose Antwort gegeben. *Erst mit einer zusätzlichen empirischen Unterstellung, die über die Interpretation der Wurzellösung als Profitrate hinausreicht, weil sie das ursprünglich gestellte Problem in ein empirisch anderes abwandelt, entsteht eine sinnvolle Aussage zur Profitrate einer Investition.* Nur durch eine Unterstellung über die Erfahrungswelt, die jenseits des formalen Systems und des als jährliche Profitrate interpretierten r liegt, wird der interpretierte Formalismus zu einer Aussage, die in einer Wirtschafts-Theorie Sinn ergibt.

Von Wirtschaftstheorie als Erfahrungswissenschaft – und damit auch von formaler Wirtschaftstheorie – kann erst dann gesprochen werden, wenn die Syntax *nicht* von der Bedeutung (der „Interpretation“ im Sprachgebrauch Vilks') dessen, was für eine logische Deduktion auf kurzem Wege formalisiert ist, abgesondert wird. Vielmehr sind „Interpretation“ (Semantik) und „Syntax“ als eine Einheit zu begreifen. Dabei bildet der verbale Erklärungs- oder Gestaltungsanspruch (die Problemstellung) Ausgangspunkt und Beurteilungsmaßstab dafür, ob diese formale Theorie (aus Syntax und Interpretation) wirtschaftswissenschaftlich etwas taugt: *„The problem of translation does not commence with a symbolic notation already before us: we develop an appropriate symbolic notation in response to our originating scientific questions“* (Dennis 1982, 1041). Wie schlecht die Übersetzungsaufgabe von verbalen Aussagen in Symbole und ihre logischen Verknüpfungen – und vor allem von formalen Modellergebnissen in testbare Hypothesen und Handlungsempfehlungen – innerhalb der formalen Wirtschaftstheorie bisher gelöst worden ist, wurde u. a. an der Cournotschen Nachfragekurve, Jevons' Gesetz der Unterschiedslosigkeit der Preise im Konkurrenzgleichgewicht und an anderen Beispielen, die als Teilaspekte allgemeiner Gleichgewichtstheorie gezählt werden können, belegt (Dennis 1982, Fusfeld 1990).

Ein weiteres Beispiel bietet Vilks (in 4.) mit seiner „Miniaturtheorie und ihren Interpretationen“:

„(1') Wenn x ausgeführte Handlung ist, dann gibt es kein y , das mögliche Handlung ist und x vorgezogen wird.

(2') Wenn x ausgeführte Handlung ist, dann ist x mögliche Handlung.“

Vilks erläutert den „empirischen Gehalt“ einer Theorie im Anschluß an Popper durch die Klasse ihrer Falsifikationsmöglichkeiten. Doch seine Beispiele gehen fehl:

„(F1) Obwohl es möglich ist, Kaviar zu essen und der Kaviar dem Hering vorgezogen wird, ist die ausgeführte Handlung – das Essen eines Herings.

(F2) Die Handlung, einen Hering zu essen, wird ausgeführt, aber es ist nicht möglich, einen Hering zu essen.“

(F2) ist Unsinn, denn wenn die Handlung, einen Hering zu essen, ausgeführt wird, dann beweist die Ausführung dieser Handlung, daß es möglich ist, einen Hering zu essen. (2') ist nichts anderes als die tautologische Wiedergabe der Voraussetzung, daß x zur Menge der möglichen Handlungen gehört.

(F1) wäre nur dann eine Falsifikation, wenn (1') eine wirtschaftswissenschaftlich testbare Hypothese wäre. (1') gibt jedoch keine testbare Hypothese wieder: Woher will der Forscher, der die ausgeführte Handlung x beobachtet, wissen, daß es kein y gibt, das vorgezogen wird? Selbst wenn ihm der Handelnde das vorher verkündet hat, kann er zwischen Verkündung und Handlung seine Präferenzen geändert haben, den Forscher von vornherein an der Nase herumführen oder ihn beeindrucken wollen (letzteres belegten z.B. die Hawthorne Experimente zur Arbeitsleistung bei sinkender Beleuchtung des Arbeitsplatzes). Vilks erwähnt in seinen Ausführungen zum „empirischen Gehalt“ Hypothesen und die Probleme ihrer Testbarkeit mit keiner Silbe. Doch solange er nicht beweist, daß (1') eine wirtschaftswissenschaftlich testbare Hypothese ist, beschreibt (1') nichts anderes als das situationslogische Rationalprinzip Poppers (Popper 1967, 144): Bei Beobachtungen sei davon auszugehen, daß jedermann seinem Entscheidungsmodell gemäß handle, und folglich die beobachtete Handlung x als die dem Handelnden subjektiv bestmögliche zu betrachten sei. Dieses Rationalprinzip sei keine testbare Hypothese und dürfe deshalb auch nicht für das Versagen einer Theorie vor der Wirklichkeit verantwortlich gemacht werden. Bei dieser Sicht stellt (F1) keine Falsifikation des theoretischen Satzes (1') dar.

Die Behauptung von Vilks, seine Miniaturtheorie habe empirischen Gehalt, besteht also aus einer Tautologie (2'), verbunden mit einem unsinnigen Satz über eine mögliche Falsifikation (F2), sowie einer methodologischen Vorentscheidung über rationales Handeln (1'), verbunden mit einer an Lebensmitteln, den verschiedensten Arten von Arbeitsleistungen, der

Beobachtungsaussage (F1), die nicht als Falsifikation einer testbaren Theorie belegt ist. Damit ist dieser Versuch, „explizit interpretierten“ Formeln empirischen Gehalt beizulegen, gescheitert. Doch soll Vilks Fehlverständnis über erfahrungswissenschaftliches Arbeiten in der Wirtschaftswissenschaft nicht nur an seinem Beispiel kritisiert werden.

2. Der Buhmann einer empiristischen Argumentationsfigur

Vilks faßt zum Schluß seine Aussagen dahin zusammen, „daß die empiristische Argumentationsfigur, nach der formale Wirtschaftstheorie *entweder* ‚bloße Axiomatik‘ *oder* ‚empirisch gehaltvoll‘ ist, aber unmöglich beides zugleich sein kann, einer genaueren Analyse nicht standhält“. Aus seinem „entweder ... oder“ folgt: Die Schnittmenge zwischen der Teilmenge {formale Wirtschaftstheorie als „bloße Axiomatik“} und der Teilmenge {formale Wirtschaftstheorie als „empirisch gehaltvoll“} ist leer. Sollte es also eine formale Wirtschaftstheorie als empirisch gehaltvolle Theorie geben, dürfte sie (nach Vilks Kennzeichnung einer empiristischen Argumentationsfigur) keine Elemente enthalten, die zugleich Elemente (Axiome) einer formalen Wirtschaftstheorie als ‚bloße Axiomatik‘ sind.

Vilks konstruiert damit einen Buhmann „empiristische Argumentationsfigur“, der in offenkundigem Gegensatz zu meinem Verständnis von erfahrungswissenschaftlichen Theorien steht, da „erst eine Axiomatisierung einer Theorie den logischen Rahmen schafft, innerhalb dessen der Spielraum einer Hypothese erkundet werden kann“ (Schneider 1987, 599, 58). Dabei wird Spielraum im Sinne von Wittgenstein (Wittgenstein 1960, Satz 4.463) verstanden als „Spielraum, der den Tatsachen durch den Satz“ der Hypothese gelassen wird. Erfahrungswissenschaftliche Theorien bestehen m. E. aus a) Problemlösungsideen, b) Strukturkernen, c) Musterbeispielen und d) Hypothesen als Behauptungen über die Existenz noch nicht aufgefundener, strukturkerngestützter Musterbeispiele. Im einzelnen:

- a) Um Fragen an die bzw. aus der Wirklichkeit zu beantworten, werden als Problemlösungsideen hauptsächlich Vorbilder herangezogen, die in anderen Erfahrungswissenschaften für eine Theorienbildung benutzt worden sind. Die Wissenschaftsgeschichte der Naturwissenschaften lehrt, daß nicht Formalismen, sondern Metaphern die sicherste und fruchtbarste Methode bei der Konstruktion erfahrungswissenschaftlicher Theorien sind (Duhem 1914, 95 f.). Metaphern, die aus Naturwissenschaften in die Wirtschaftstheorie importiert wurden, sind z.B. Gleichgewicht, Kreislauf, Organismus, Netz von Verträgen.

So kam durch analoge Anwendung des mechanischen Gleichgewichts der bildhafte Vergleich zustande, Konkurrenz wirke dahin, eine Art Gleichgewicht zwischen den „Werten“ sämtlicher Naturprodukte, dem Verbrauch

an Lebensmitteln, den verschiedensten Arten von Arbeitsleistungen, der Anzahl von Menschen, die dadurch beschäftigt werden und den Preisen für ihre Leistungen herbeizuführen (*Turgot* 1767, 663). Das hydrostatische Gleichgewicht benutzt z.B. Edgeworth (*Edgeworth* 1925, 280), um den Unterschied zwischen natürlichem und Marktpreis zu erläutern. Walras folgende Gleichgewichtstheoretiker leiteten den erfahrungswissenschaftlichen Niedergang ihres Forschungsprogramms neben anderen dadurch ein, daß sie zwischen natürlichem und Marktpreis nicht mehr unterschieden, Arbitragegewinne und -verluste und darüber hinaus jegliches beobachtbare Markthandeln wegdefinierten durch die Behauptung, ihr Modell erkläre die Marktpreise selbst, und für ein Gut könne zu einem Zeitpunkt nur ein einziger Preis bestehen (*Mirowski* 1989, 236 - 241).

- b) Der Strukturkern einer Theorie entfaltet die Problemlösungsidee durch verbale oder formale Modellbildung *und über eine Semantik* mit klassifikatorischen, komparativen und quantitativen Begriffen für die in der Modellbildung benutzten Symbole, Zeichen und Schlußregeln zu Modellergebnissen. Soweit für Metaphern eine Formalisierung vorliegt, wird in den Strukturkern ein *interpretierter Formalismus* übertragen.

Lediglich die Stufe b) für das Bilden einer wirtschaftswissenschaftlichen Theorie wird in Vilks Behauptung über ein „empiristisches Argumentationsmuster“ (B1) bis (B3) und (A) erfaßt, und zwar als (B2). Ausschlaggebend für die Zugehörigkeit eines interpretierten Formalismus zur Wirtschaftstheorie ist jedoch jener Sachverhalt, den Vilks in seinem Beitrag gar nicht anspricht: Wie weit muß die Interpretation eines hinreichend artikulierten und logisch schlüssigen Satzes reichen, um zu einer Erfahrungswissenschaft „Wirtschaftstheorie“ zu gehören? Es genügt z.B. nicht, in das Axiomensystem der „Miniaturtheorie“ Vilks zusätzliche Axiome (10) bis (12) aufzunehmen, in denen die unerläuterten Worte Preis, Menge, Wert des Vermögens vorkommen, um dann zu behaupten, ein nicht interpretierter Begriff x_j^* sei gleich dem Wert des Vermögens dividiert durch den Preis des j -ten Gutes. Da keine Problemstellung vorangestellt wurde, bleibt ungeklärt, welche Frage damit beantwortet sein soll. Folglich läßt sich auch nicht beurteilen, ob die Antwort irgendeinen Sinn bzw. Informationsgehalt hat.

- c) Den Modellergebnissen werden Musterbeispiele gegenübergestellt. Sie verkörpern eine, in eine wissenschaftliche Beobachtungssprache übersetzte „erfolgreiche Anwendung eines Modellergebnisses“ (*Schneider* 1987, 56). Als Musterbeispiel für die isolierte Nachfragefunktion bzw. das Cournotsche Angebotsmonopol läßt sich etwa der von Cassel konstruierte Fall der Preispolitik für einen Sonderzug ansehen. Sein Beispiel stellte der zumindest um 1900 gängigen starren Vollkostenkalkulation die Nützlichkeit einer Beachtung des Marginalprinzips und der Preiselastizität der Nachfrage gegenüber (*Cassel* 1900, 128; zur damaligen Kalkulationspraxis *Schneider* 1992, 24f.).

Vilks Kennzeichnung eines „empiristischen Argumentationsmusters“ ist besonders abwegig deshalb, weil sich sein „(B2)“ nur auf den Strukturkern stützt, den nach der Fragestellung nächsten empirischen Bestandteil einer Theorie (Musterbeispiele) übergeht und den Begriff der Musterbeispiele für die Gleichgewichtstheorie fehldeutet. Die in Fn. 43 als angebliche Gegenbeispiele genannten angewandten Modelle der Besteuerung und des internationalen Handels bei Shoven / Whalley sind als Modellergebnisse keine Musterbeispiele im Sinne meines Theorienverständnis, von ihren zumindest im Hinblick auf die Besteuerung mehr als fragwürdigen Meßtechniken ganz abgesehen.

Vilks „(B1) Es läßt sich scharf unterscheiden zwischen formalwissenschaftlichen Theorien (z. B. Logik und Mathematik) einerseits und ... erfahrungswissenschaftlichen Theorien andererseits“ hat mit meinem Verständnis von erfahrungswissenschaftlichen Theorien nichts zu tun. Vilks (unter seinem 3.) angeführtes Zitat meiner Trennung von Formalwissenschaften und Erfahrungswissenschaft läßt den ausschlaggebenden Satz weg: Um erfahrungswissenschaftliche „Einsichten zu gewinnen, werden Erkenntnisse aus Formalwissenschaften benutzt“. Erst diese Weglassung ermöglicht Vilks die Ausführung zum „hingegen“ im folgenden Absatz. Ferner verschweigt Vilks, daß ich zuvor Entscheidungslogik zu den Formalwissenschaften zähle. Dadurch wird, soweit gegen mich gerichtet, sein Rasonieren unmittelbar vor 6. inhaltsleer, ob Entscheidungslogik „weder Mathematik noch Erfahrungswissenschaft, sondern etwas Drittes“ sei, wodurch sich die „Frage nach dem wissenschaftlichen Status der Gleichgewichtstheorie ... von neuem“ stelle.

d) *Hypothesen behaupten stillschweigend die Existenz zusätzlicher, noch nicht aufgefundener Musterbeispiele.* In Hypothesen sind die theoretischen Begriffe des Modellergebnisses in Begriffe für beobachtbare Sachverhalte (einschließlich der Begriffe, in denen Meßergebnisse ausgedrückt werden) übersetzt. Ein Test von Hypothesen besteht darin, die Existenz weiterer Musterbeispiele zu belegen oder zu widerlegen und dabei gegebenenfalls den Gültigkeitsbereich, den die Hypothese bisher beansprucht hat, einzuschränken.

Den vierten Bestandteil einer erfahrungswissenschaftlichen Theorie: die testbaren Hypothesen nimmt Vilks überhaupt nicht wahr: „Fordert man ... von einer ... erfahrungswissenschaftlichen Theorie, daß in ihr eine Semantik explizit angegeben ist, so kann diese nur einzelne Anwendungsbeispiele betreffen“ (kurz vor 5.). Anwendungsbeispiele erheben jedoch einen viel bescheideneren Erkenntnisanspruch als Hypothesen. Eine Hypothese als Behauptung über Abhängigkeiten in der Realität, die Musterbeispiele verallgemeinert, lautet z. B. „Die Gesamtkosten je Periode steigen mit alternativ wachsender Kapazitätsauslastung“. Ein Anwendungsbeispiel lautet z. B.

in diesem Zusammenhang: „Die Gesamtkosten eines Kinos sinken im Winter mit steigender Besucherzahl, weil der Mief die Heizung zu drosseln erlaubt“, und falsifiziert hier die Hypothese. Der Unterschied zwischen Hypothese und Anwendungsbeispiel drückt sich in der Fülle jener Probleme aus, die erfahrungswissenschaftliches Arbeiten so schwierig machen, nämlich beim Erarbeiten testbarer Hypothesen aus Modellergebnissen und bei den Testbemühungen selbst. So möge z.B. ein Anwendungsbeispiel aus der Serienfertigung zeigen, daß ab dem tausendsten Stück jede Verdoppelung der kumulierten Stückzahl die Lohnkosten wegen Erfahrungsgewinnen um 20 % senke (Lernkurve). Hierin ist keine Widerlegung der Hypothese zu sehen, weil die Hypothese von alternativen Ausbringungsmengen je Zeiteinheit ausgeht und nicht von im Zeitablauf kumulierten. Der Tatbestand der Lernkurven betrifft einen anderen Sachverhalt als der statische Kostenvergleich alternativer Ausbringungsmengen, erfordert somit eine andere Art von Modell mit einer entsprechend abgewandelten Übersetzung in eine Hypothese.

3. Das Ausklammern der Koordination aus dem „gleichgewichtstheoretischen Forschungsprogramm“

Vilks versteht als harten Kern eines Forschungsprogramms methodologische Vorentscheidungen, „die von allen Anhängern des betreffenden Forschungsprogramms akzeptiert würden“ (unter 2.). Das ist ein Zirkelschluß, weil der harte Kern eines Forschungsprogramms bekannt sein muß, ehe dessen Anhänger benannt werden können. Vilks zählt zum harten Kern der neoklassischen Theorie (im Anschluß an *Weintraub* 1988, 214) zunächst

- „there exist economic agents“
- „agents have preferences over outcomes“.

Diese beiden Sätze sind zur Unterscheidung irgendeines wirtschaftswissenschaftlichen Forschungsprogramms von einem anderen untauglich, denn selbst wer methodologischen Individualismus ablehnt bzw. in ökonomischen „Klassen“ denkt, wie z.B. Cantillon, Quesnay, Marx, Schmoller, wird gegen diese beiden Sätze nichts einzuwenden haben – außer ihre Inhaltsleere. Anschließend nennt Vilks

- „agents independently optimize subject to constraints“.

Diese Kennzeichnung ist gleichfalls zu inhaltsarm, um Neoklassik von anderen Forschungsprogrammen zu trennen: Verri 1771, von Buquoy 1815 oder von Thünen 1826 sind Autoren, die in einer vor-neoklassischen Denktradition stehen, Optimierungsüberlegungen anstellen und diese Aussagen ebenso akzeptieren würden wie die Gegner der Neoklassik aus dem Lager der Austrian Economics, wobei letztere hinzusetzen werden, falls eine Optimierung angesichts der Umweltbedingungen möglich sei.

Eine sinnngemäße Formulierung obiger Optimierungsaussage ist von Frank Hahn als fundamentales Element der neoklassischen Theorie bezeichnet worden. Vilks (Fn. 40) bemängelt an meiner Verwendung der deutschen Übersetzung, daß ich Hahn eine „unordentliche Sprechweise“ vorwerfe. Indes gibt Vilks meine Kritik unvollständig wieder: „Abgesehen von der unordentlichen Sprechweise“ ist Hahns Satz „überhaupt kein Modellergebnis der neoklassischen Theorie, sondern ... exogen vorgegeben“ (Schneider 1990, 120). Es könne sich nicht um ein fundamentales Element der neoklassischen Theorie handeln, weil damit nur Situationslogik als Methode der ökonomischen Analyse ausgesprochen wird, von der Popper sagt, er gehe hier mit Marx einig.

Die Optimierung (von was?) unter (welchen?) Nebenbedingungen ist allenfalls formales Kennzeichen, nicht jedoch Teil des harten Kerns eines erfahrungswissenschaftlichen Forschungsprogramms mit Namen „Neoklassik“. Dies zeigt sich zum einen daran, daß „discourse about rational action must be able to distinguish between the *modalities of action, possibility, and obligation*, as well as between a host of *propositional attitudes* such as *belief, valuation, intention, decision, endeavor* and *achievement*“ (Dennis 1982, 1050). Zum anderen wird dies deutlich, wenn als Teil des harten Kerns, nämlich als Lösungsidee für ein wirtschaftswissenschaftliches Problem, Metaphern aus einer anderen Erfahrungswissenschaft gezählt werden: „neoclassical economic theory is a bowdlerized version of nineteenth-century energy physics ... Constraint optimization became the hallmark of neoclassical theory, its hard core being the postulation of a psychological field which behaved, for all intents and purposes, just like potential energy“ (Mirowski 1986, 5).

Unabhängig davon wäre zu prüfen, ob Neoklassik und allgemeine Gleichgewichtsanalyse dasselbe Forschungsprogramm verkörpern. Bei dem durchgängigen Begriffswirrwarr über „Neoklassik“ dürfen beide Begriffe nicht ohne nähere Erläuterungen gleichgesetzt werden. Eine Differenzierung zwischen den Forschungsprogrammen „allgemeine Gleichgewichtsanalyse“ und „Neoklassik“ erscheint mir trotz einer beachtlichen gemeinsamen Schnittmenge erwägenswert:

1. Neoklassik impliziert die Annahme der Nutzenmaximierung als Analogie zum physikalischen Energieverständnis in der Mitte des 19. Jahrhunderts. Aber einzelne Gleichgewichtstheoretiker haben die Nutzentheorie für entbehrlich gehalten, z.B. Cassel 1923 oder Samuelson mit der revealed preference (nach Sen 1973 freilich ein „elaborate pun“ und nach Wong 1978, 68, 71, inkonsistent).
2. Zur Neoklassik gehört sicher eine Produktionstheorie und der Versuch zu einer Kapitaltheorie. Aber die allgemeine Gleichgewichtstheorie vor Walras beschäftigt sich damit nicht, von Andeutungen des ökonomischen

Gewinnbegriffs bei Isnard (Isnard 1781, 16 - 21, 30 - 34, 48 - 50) abgesehen. Zumindest Walras ist schon an der Einbeziehung der (Zeit beanspruchenden) Produktion in seiner allgemeinen Gleichgewichtstheorie gescheitert, in meinen Augen auch Debreu und Arrow / Hahn bei Ansätzen zu einer Kapitaltheorie im Sinne Zeit beanspruchender Produktionsverfahren bzw. -umwege; denn bei Zeit beanspruchender Produktion können die Zukunftsmärkte nur unvollständig sein, weil Menschen nicht wissen können, welches Wissen ihnen *künftig* zugehen wird.

Vilks kritisiert (unter 2.) meine „Redeweise vom gleichgewichtstheoretischen ‚Forschungsprogramm‘“, in dem „nicht ganz klar“ sei, „was eigentlich der harte Kern wovon sein soll“ (Fn. 16). Möglicherweise liegt dieses nicht klare Verständnis daran, daß Vilks nur zwei der *drei methodologischen Vorentscheidungen* anführt, die m.E. als Merkmale den harten Kern einer wissenschaftsgeschichtlichen Abfolge der Gleichgewichtstheorien von Turgot bis Arrow / Hahn kennzeichnen:

- a) Eine aus der Mechanik entlehnten Metapher vom Gleichgewicht sich gegenseitig aufhebender Kräfte wird als Koordinationsmechanismus umgedeutet. Vilks weist dies mit der pauschalen Behauptung zurück, die Vorentscheidung würde von den meisten Anhängern der Gleichgewichtstheorie nicht als angemessene Beschreibung ihrer Auffassungen angesehen werden. Dies ist wissenschaftsgeschichtlich falsch; denn Vilks Aussage stehen in meinem Aufsatz Zitate von Turgot, Canard, Cournot, Walras bis Arrow / Hahn entgegen, die bei der Metapher vom Gleichgewicht davon sprechen, „each relation represents a balance of forces“ (Arrow / Hahn 1971, 1). Ingrao / Israel nennen weitere Beispiele bis Marshall (Ingrao / Israel 1990, 39, 49, 53, 220). In der generellen Gleichgewichtstheorie der letzten sechzig Jahre wird zwar der Realitätsbezug über die Analogie aus der Mechanik zugunsten nur mehr mathematischer Aussagen über Fixpunktsätze und andere Axiomatisierungen aufgegeben, aber die Absicht bleibt, einen Koordinationsmechanismus zu beschreiben. Dies zeigt z.B. die von Vilks aus dem Aufsatz Weintraubs nicht zitierte 6. Kernaussage „Observable outcomes are coordinated and must be discussed with reference to equilibrium states“ (Weintraub 1988, 214).
- b) Ein Erklärungsmodell für einen Koordinationsmechanismus wird mit der normativen Aufgabe verknüpft, Allokationseffizienz zu verwirklichen. Nach Vilks ließe diese Aussage heutige Gleichgewichtstheoretiker die Stirne runzeln. Dieser Einwand ist unangemessen, weil meine wissenschaftsgeschichtliche Untersuchung mit Arrow / Hahn endet und der Einwand eine ausdrückliche Aussage Arrows in seiner Nobelpreisrede wiedergibt (Arrow 1974, 255). Der Einwand erscheint zudem nicht ganz glaubwürdig, wenn an die (in meinen Augen leichtfertigen) steuerpolitischen Empfehlungen gedacht wird, die zum Beispiel in den letzten Jah-

ren, von gleichgewichtstheoretischen Überlegungen ausgehend, Hans-Werner Sinn oder Manfred Rose verkündet haben (teilweise kritisiert in *Schneider* 1989, 600 - 609, und *Schneider* 1991, 240 - 247).

- c) Vilks verschweigt die dritte, von mir ausführlich erörterte methodologische Vorentscheidung innerhalb eines harten Kerns des Forschungsprogramms allgemeine Gleichgewichtsanalyse: die Forderung nach einer mikroökonomischen Fundierung gesamtwirtschaftlicher Theorien und nach der logischen Haltbarkeit partieller Gleichgewichtsanalysen (einschließlich der Planungsmodelle für Haushalte und Unternehmungen) als Vereinfachungen allgemeiner Gleichgewichtsvorstellungen. Dieses Verschweigen dürfte kaum unbeabsichtigt sein, denn die dritte methodologische Vorentscheidung gibt sinngemäß das wieder, was Vilks (in 6.) selbst als Problemlösungsidee „für die Gleichgewichtstheorie in ihrer heutigen Gestalt“ umreißt: „Um über eine aus vielen Individuen ... bestehende Ökonomie sinnvoll reden zu können, sollten zunächst die individuellen subjektiven Kalküle analysiert werden, um dann – unter Beachtung – von ... in die subjektiven Kalküle nicht eingehenden Restriktionen – ein ‚Gesamtbild‘ einer Volkswirtschaft zu entwerfen“.

Unter den Tisch fällt in Vilks primär betriebswirtschaftlicher Problemlösungsidee vom zunächst „die individuellen subjektiven Kalküle“-Analysieren das von Turgot über Arrow / Debreu bis zu heutigen Untersuchungen im Vordergrund stehende *volkswirtschaftliche* Problem der Koordination von Einzelwirtschaftsplänen.

4. Der fehlende Nachweis eines „empirischen Gehalts“ allgemeiner Gleichgewichtsanalyse

Falls die allgemeine Gleichgewichtsanalyse empirischen Gehalt haben sollte, so wird dieser nicht durch einen Existenzbeweis geliefert; denn Existenzbeweise belegen nicht mehr als eine Denkmöglichkeit, also Widerspruchsfreiheit des Systems aus Annahmen und Schlußfolgerungen daraus. Empirischer Gehalt kann erst über den Nachweis beansprucht werden, wie ein solches allgemeines Gleichgewicht *errichtet* bzw. praktisch erreicht werden kann. Da dies bislang nicht zufriedenstellend gelungen ist, wurde z.B. gefolgert: „the only way out of this situation is to jettison the central paradigmatic core“ der allgemeinen Gleichgewichtstheorie (*Ingrao / Israel* 1990, 362).

Walras will das Gesetz der Errichtung eines Gleichgewichtszustands am Wirken der Konkurrenz in einem gut organisierten Markt, wie der Pariser Börse für Rentenwerte, beobachtet haben (Belege bei *Schneider* 1990, 117, 105). Freilich löst Walras den Anspruch nicht ein, seine Gleichgewichtstheorie beschreibe, wie ein Gleichgewichtszustand an der Rentenbörse errichtet werden könne. Nachdem Walras' Bemühungen, durch einen Tastprozeß (par

tâtonnement) einen Weg zu finden, schon in den späteren Auflagen seines Werkes ausgehöhlt wurde und inzwischen in den wissenschaftlichen Müll-eimer gewandert ist, bleibt nur der zweite Weg, den Walras angedeutet hat: über Arbitragehandlungen eine Tendenz zum Gleichgewicht zu beweisen. Dieser Weg zur Errichtung eines Gleichgewichtszustandes erscheint unter Unsicherheit und Ungleichverteilung des Wissens mehr als fragwürdig (Schneider 1987, 512 – 514). Immerhin ist es auch schon 20 Jahre her, daß der Mathematiker Mandelbrot für die Informationseffizienz des Kapitalmarkts bewies: „There exists indeed a class of important cases where useful implementation of arbitraging is *impossible*“ (Mandelbrot 1971, 225). Nach Vilks (Fn. 43) ist meine Behauptung „unrichtig“, als ‚Musterbeispiele‘ ... würden in der allgemeinen Gleichgewichtsanalyse ... als einziges Börsen genannt“. Vilks ist jedoch nicht in der Lage, bis Arrow/Hahn irgendein anderes Musterbeispiel für die Errichtung eines allgemeinen Gleichgewichts zu benennen, und Hahn hat sich inzwischen von dem Anwendungsbeispiel bei Arrow/Hahn ausdrücklich distanziert.

Vilks Vorwurf (in 2.) verwundert: „Da Schneider keinen einzigen *eingelösten* Erklärungsanspruch des Walrasschen Gleichgewichtsmodells angibt, der im Arrow-Debreu-Modell oder seinen Abkömmlingen nicht formulierbar wäre, bleibt gänzlich unklar, worauf“ sich mein Urteil einer erfahrungswissenschaftlichen Entleerung stützen könne:

- a) Ein *eingelöster* Erklärungsanspruch besteht in neuen Hypothesen, die mit der allgemeinen Gleichgewichtsanalyse ab Walras gewonnen wurden und wenigstens durch einzelne Musterbeispiele empirisch bestätigt sind. Solche nennt Vilks nicht.
- b) Für das Urteil über erfahrungswissenschaftlichen Aufstieg oder Niedergang kommt es nicht auf die Trivialität an, daß eine enge Problemstellung (wie z.B. die von Cournot) auch in einem weiter gefaßten Modell „formulierbar“ ist, sondern Richtschnur für empirischen Gehalt bzw. *erfahrungswissenschaftlichen Aufstieg und Niedergang bildet die Antwort auf die Frage: Inwieweit haben Gleichgewichtstheoretiker die von ihnen selbst behaupteten Erklärungs- oder Gestaltungsansprüche ihrer Theorien erfüllen können?*

Auf dem Konzept einer isolierten Nachfragekurve und auf den Modellergebnissen für den Monopolpreis und den Konkurrenzgleichgewichtspreis bauen viele heutige Planungsmodelle und die modellmäßige Stützung von Planungsrechnungen in der Praxis auf. Deshalb sehe ich beim Wissensstand zu Beginn des 19. Jahrhunderts die Entwicklung dieser Konstrukte als erfahrungswissenschaftlichen Fortschritt an; denn die Übertragung dieser Modellergebnisse auf Anwendungsfälle in der Praxis hat unternehmerisches Handeln im 20. Jahrhundert verbessert (und im folgenden Beispiel sogar die marktwirtschaftliche Allokation gefördert): So ist nach bisherigem wirt-

schaftsgeschichtlichem Wissen der Gedanke, in einem Mehrproduktunternehmen könne auf eine Fixkostendeckung bei allen Produktarten verzichtet und über einen preispolitischen bzw. „kalkulatorischen“ Ausgleich die Ausbringungsmenge gesteigert werden, nicht in der Praxis entstanden (ein zusätzliches Indiz dafür, wie wenig die neoklassische Preistheorie von der Preisbildung erklärt, wie sie zur Entstehungszeit neoklassischer Preistheorie im 19. Jahrhundert stattfand). Vielmehr wurde der Gedanke eines preispolitischen Ausgleichs erst von Hochschullehrern, die wenigstens ansatzweise die damalige neoklassische Theorie kannten (*Schmalenbach* 1908/09, 61), entwickelt und dann in die Praxis getragen, ebenso wie die Relativierungen des Marginalprinzips durch eine Vielfalt an Preisuntergrenzen in Abhängigkeit von einzelnen Umweltbedingungen ein Vierteljahrhundert später.

Demgegenüber bleiben die Behauptungen von Debreu, sein „existence theorem ... explains the prices of all commodities and the actions of all agents in a private ownership economy“ oder „when the price system p is known ... all prices proper, wages, salaries, rents, fares ... all accumulation and discount factors, interest and discount rates, all exchange rates are determined at every date, at every location“ (*Debreu* 1959, 74, 35), eine krasse Fehlinterpretation eines Modells durch unzulässige Übersetzung von Symbolen in Begriffe für empirische Sachverhalte, weil es in einem solchen Modell z.B. kein Währungsgeld und damit Wechselkurse etc. geben kann. Solche Fehldeutungen von Modellen stellen eine Anmaßung von Wissen und Können dar, weil ein Existenzbeweis niemals alle Preise in einer Wirtschaftsordnung mit rechtlichen Institutionen, wie Privateigentum an Produktionsmitteln, erklären kann. Vielmehr setzt das Erklären aller Preise in einer Wirtschaft mit Privateigentum an Produktionsmitteln das Errichten zahlreicher Institutionen voraus, gerade weil vollständige und vollkommene Märkte bisher nicht vom Himmel fallen. In diesen Institutionen handeln alle Wirtschaftssubjekte unter Wettbewerb notwendigerweise im Ungleichgewicht, verbrauchen knappe Faktoren, bevor ein Gleichgewicht erreicht werden kann, und erzielen Gewinne über Differentialrenten hinaus oder auch Verluste.

Angeichts der Unfähigkeit der bisherigen allgemeinen Gleichgewichtsanalyse, Institutionen zu erklären, die bei unvollständigen, unvollkommenen Märkten unter Unsicherheit und unter Ungleichverteilung des Wissens erforderlich sind, um eine Wirtschaftsordnung zu errichten, erscheint Vilks'

- Hintanstellen der Interpretationen von Formalismen,
- sein Nichtnennen des Problems, wie ein allgemeines Gleichgewicht konstruktiv errichtet werden könne, und
- sein Unterschlagen der Aufgabe, wie aus den Existenztheoremen der allgemeinen Gleichgewichtstheorie testbare Hypothesen herzuleiten wären,

nur als Manöver, um die „allgemeine Gleichgewichtsanalyse“ vor Kritik zu immunisieren. Das „allgemeine Gleichgewicht“ ist eine aus der Physik in der Mitte des 19. Jahrhunderts importierte, mit Formalismen angereicherte Metapher für einen *deterministischen* Erklärungsansatz, der in der Physik längst zu den Akten gelegt wurde (Mirowski 1989, 364 - 376, 387 - 395). Arrow/Debreus bedingte Ansprüche erfassen nur Pseudounsicherheit, temporale Gleichgewichtsmodelle überschätzen die Planungsfähigkeit zu „rationalen Erwartungen“. Da sie nicht im Wahrscheinlichkeitskalkül Geplantes ausklammern, sind sie überfordert bei der Erklärung von Marktprozessen (Littlechild 1986, 28, 31f.). Wie man in Teilen der Wirtschaftstheorie des ausgehenden 20. Jahrhunderts für eine Wirtschaftsordnung mit Wettbewerbsprozessen unter Unsicherheit und Ungleichverteilung des Wissens noch einen deterministischen, allenfalls probabilistisch aufgeplusterten Formalismus als Forschungsprogramm weiter verfolgen kann, bleibt eine der Absonderlichkeiten in Teilen der volkswirtschaftlichen Disziplin.

Zusammenfassung

Formale Wirtschaftstheorie verlangt, neben dem Aufdecken von Implikationen aus Symbolen mit ihren Verknüpfungen eine Übersetzungsaufgabe zu lösen: von dem, was verbal als zu erklärendes Problem betrachtet wird in das formale Modell und zurück vom Modellergebnis in testbare Hypothesen. Vilks baut einen Buhmann „empiristische Argumentationsfigur“ auf, der in offenkundigem Gegensatz zu D. Schneiders Verständnis von erfahrungswissenschaftlichen Theorien steht, wie sie dessen von Vilks kritisierten Beitrag über „Aufstieg und Niedergang eines Forschungsprogramms: allgemeine Gleichgewichtsanalyse“ zugrunde liegt. Im einzelnen wird belegt, daß Vilks Kritik nur auf eine Immunisierung der allgemeinen Gleichgewichtstheorie gegen Kritik hinausläuft.

Summary

Besides revealing the implications of symbols and their concatenation, formal economic theory requires to solve a translation problem. The original scientific question must be transferred into an appropriate notation and the result of the model analysis retransferred into a testable hypothesis. Vilks has constructed a scapegoat of “empiristic argumentation”. This obviously contradicts the content of the structural approach of economic theory in the Dieter Schneider’s article on “Rise and decline of a research program: general equilibrium theory” that had been criticized by Vilks. It is shown in detail that Vilks critique is only resulting in immunizing the general equilibrium theory against any critique.

Literatur

Arrow, K. J. (1974), General Economic Equilibrium: Purpose, Analytic Techniques, Collective Choice. The American Economic Review 64, 253 - 272.

- Arrow, K. H./Hahn, F. H. (1971), General Competitive Analysis. San Francisco - Edinburgh.
- Cassel, G. (1900), Grundsätze für die Bildung der Personentarife auf den Eisenbahnen. Archiv für Eisenbahnwesen 23, 116 - 146, 402 - 424.
- Cassel, G. (1923), Theoretische Sozialökonomie. 3. Aufl. Erlangen - Leipzig.
- Debreu, G. (1959), Theory of Value. New York.
- Dennis, K. (1982), Economic Theory and the Problem of Translation. Journal of Economic Issues 16, 691 - 712, I, 1039 - 1062, II.
- Duhem, P. (1914/1974), The Aim and Structure of Physical Theory. New York.
- Edgeworth, F. Y. (1925), Papers Relating to Political Economy, II. London. Reprint New York.
- Fusfeld, D. R. (1990), The Single Price Theorem. Research in the History of Economic Thought and Methodology 7, 37 - 62.
- Ingrao, B./Israel, G. (1990), The Invisible Hand: Economic Equilibrium in the History of Science. Cambridge - London.
- Isnard, A. N. (1781), Traité des Richesses, 1. London - Lausanne.
- Littlechild, S. C. (1986) Three types of market process, in: Langlois, R. N. (Hrsg.), Economics as a process. Cambridge, 27 - 39.
- Mandelbrot, B. B. (1971), When Can Price be Arbitraged Efficiently? A Limit to the Validity of the Random Walk and Martingale Models. The Review of Economics and Statistics 53, 225 - 236.
- Mirowski, P. (1986), Introduction: Paradigms, Hard Cores, and Fuglemen in Modern Economic Theory, in: Mirowski, P. (Hrsg.), The Reconstruction of Economic Theory. Boston, 1 - 11.
- (1989), More heat than light. Cambridge.
- Popper, K. (1967), La Rationalité et le Statut du Principe de Rationalité, in: Claassen, E. M. (Hrsg.), Les Fondements Philosophiques des Systèmes Économiques. Paris, 142 - 150.
- Quine, W. V. (1974), Methods of Logic. 3. Aufl. London
- Samuelson, P. A. (1936/37), Some Aspects of the Pure Theory of Capital. The Quarterly Journal of Economics 51, 469 - 496.
- Schmalenbach, E. (1908/09), Theorie der Produktionskosten-Ermittlung. Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschung 3, 41 - 65.
- Schneider, D. (1987), Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. München - Wien.
- (1989), Investition, Finanzierung und Besteuerung. Wiesbaden.
- (1990), Aufstieg und Niedergang eines Forschungsprogramms: allgemeine Gleichgewichtsanalyse, in: Scherf, H. (Hrsg.), Studien zur Entwicklung der ökonomischen Theorie IX. Berlin, 95 - 125.
- (1991), Der Einfluß einer Erhöhung der Mehrwertsteuer bei aufkommensgleicher Senkung der Gewinnsteuern auf die Investitionsentscheidungen der Unternehmen, in: Rose, M. (Hrsg.), Konsumorientierte Neuordnung des Steuersystems. Berlin, 235 - 256.
- (1992), Theorien zur Entwicklung des Rechnungswesens. Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung 44, 3 - 31.

- Sen, A.* (1973), Behaviour and the Concept of Preference. *Economica* 40, 241 - 259.
- Turgot* (1767/1914), Brief an Hume vom 25. März 1767 in: Schelle, G. (Hrsg.), *Oeuvres de Turgot*. Tome II. Paris, 658 - 665.
- Vilks, A.* (1992), „Empirischer Gehalt“ und formale Wirtschaftstheorie. In diesem Heft.
- Weintraub, E. R.* (1988), The neo-Walrasian program is empirically progressive, in: Marchi, N. W. (Hrsg.), *The Popperian legacy in economics*. Cambridge, 213 - 227.
- Wittgenstein, L.* (1960), *Tractatus logico-philosophicus*. Schriften I. Frankfurt.
- Wong, S.* (1978), *The Foundations of Paul Samuelson's Revealed Preference Theory*. London.