

Makroökonomische Modelle

Komplexe Wirtschaftssysteme und Soziale Interaktion

JANG Tae-Seok
Christian-Albrechts-Universität, Kiel

Zusammenfassung

Die klassische Volkswirtschaftslehre geht davon aus, dass rationale Agenten unter der Nebenbedingung der Budgetrestriktion ihren Nutzen maximieren. Der Kritik von Lucas (1976) und Sims (1980) folgend, hat die neukeynesianische Makroökonomie rationale Erwartungen einbezogen, um realitätsnähere Modelle zu schaffen. Obwohl allgemeine Gleichgewichtsmodelle – mit ihrem Reduktionismus – eine Bezugsnorm und Intuition im ökonomischen Denken liefern, vermögen sie nicht Friktionen wie Preisrigiditäten und begrenzte Rationalität zu erklären. Um diese Diskrepanz zwischen Theorie und Realität zu vermeiden, versuchen Ökonomen soziale Interaktionen im Markt mit einzubeziehen. Diese Arbeit vergleicht zwei verschiedene Ansätze bei der offenen makroökonomischen Modellierung. Eine Schlussfolgerung ist, dass Modellierungen mit komplexen sozialen Interaktionen eine wohlgestaltete politische Regel für wirtschaftliche Veränderungen darstellen, obwohl sie auf die Partialanalyse beschränkt sind.

1. Einleitung

Die wirtschaftlichen Modelle sind sowohl kognitiv ausgerichtet als auch politikorientiert. Deswegen enthalten Sie das Erklärungsziel, das Vorhersageziel und das Gestaltungsziel. (Felderer und Homburg, 1984) Vor allem ist es der Zweck der Modellsimulation, makroökonomische Fragestellungen zu beantworten (Heilemann, 2004). Aber wenn ein Modell die Realität immer genauer abbildet, wird das System größer und komplexer.

Zum Beispiel in Bezug auf makroökonomische Modelle führte die sogenannte Lucas- und Sims-Kritik zum Bau von „Computable General Equilibrium“ (CGE) Modellen und „Real Business Cycle“

Modellen. Mit Hilfe ökonometrischer Strukturmodelle zur Politiksimulation haben Ökonomen theoretische ad hoc-Spezifikationen über die wirtschaftliche Dynamik vermieden und die Modelle enthalten strukturelle Parameter. Aber das System wird immer mit vielen Gleichungen entwickelt.

Die Erklärungskraft der größeren und komplexen Systeme wird immer besser, wenn rationale Agenten in die Struktur eingeführt werden, aber die Mikrofundierung in der neukeynesianischen Makroökonomik mit der Annahme von Fixpreisen hat Schwierigkeiten, hohe Volatilität in den Aktienkursen und Persistenz bei Inflation und Output zu erklären. Deswegen wird in neuen Modellen eine Methode mit heterogenen Agenten im Markt verwendet und es entwickelt sich im Modell eine soziale Interaktion. Die größere Komplexität in dem Modell kann jetzt mit der Entwicklung von Computersimulationen verstanden werden.

2. Wirtschaftssystem in neukeynesianische Modell: Reduktionismus und Mikrofundierung

2.1 Dynamische Methode: Synthese der konkurrierenden Schulen

Man kann fragen, warum und wie die wirtschaftlichen Systeme modelliert werden können.

Erstens bildet ein theoretisches Modell eine Grundlage für die Wirtschaftspolitik. Wenn zum Beispiel Preis- oder Nachfrageschwankungen in einem geldpolitischen Modell stabilisiert würden, könnte damit der Wohlstand einer Gesellschaft erhöht werden. Deswegen wird ein Modell als das wesentliche Instrument für die Analyse der Wirtschaftspolitik angesehen. Zweitens hat ein Modell wissenschaftliche Ziele. Damit werden die verschiedene Formen der Kausalität analysiert. Diese beiden Punkte werden mit einer großen Anzahl von Modellen überprüft.

Heute ist die klare Unterscheidung zwischen Mikro- und Makroökonomik nicht mehr gültig, weil die Makroökonomik durch mikroökonomische Untersuchungen ergänzt wird. In der Wirtschaftstheorie haben die keynesianische und die klassische Schule unterschiedliche Ansichten vom wirtschaftlichen System. Diese unter-

schiedlichen Ansichten sind in der neukeynesianische Modellentwicklung miteinander verbunden. Diese Synthese enthält die Bausteine der Mikrofundierung und rationale Erwartungen, nachdem das IS-LM-Phillips-Kurven-Paradigma Mitte der 70er Jahre kritisiert wurde.

Die Idee hinter der Lucas-Kritik ist Folgende: Bis dahin hatte man mit Gleichungen gearbeitet, die nur auf der Beobachtung der Realität basierten. Diese Gleichungen sind daher nur gültig in der Zeit, in der die Beobachtungen gemacht worden sind, das heißt sie sind nicht allgemein gültig. Die neukeynesianische Richtung versucht die wirtschaftlichen Zusammenhänge mikroökonomisch zu fundieren, das heißt, sie aus dem rationalen Verhalten der wirtschaftlichen Subjekte abzuleiten. Die Modelle, mit denen man heute arbeitet, sind somit besser fundiert als die traditionelle Makroökonomik. Allerdings sind die Modelle mathematisch aufwendiger.

Zum Beispiel wird die Annahme von Fixpreisen als eine Eigenschaft der keynesianischen Modellwelt bezeichnet. Ein Marktteilnehmer maximiert seinen Nutzen unter Beachtung der Budgetbeschränkung; demzufolge hängt der Nutzen vom Konsum, der Freizeit und dem vorhandenen Geld ab. Das ist eine Annahme der klassischen Welt, das Modell des *homo oeconomicus*. Diese Synthese von keynesianischen und klassischen Elementen bei den Haushalten wird ergänzt durch Gewinnmaximierung der Unternehmen unter Beachtung der Produktionsfunktion. Sie betont rationale Agenten mit perfekten Erwartungen im Wirtschaftssystem.

Die Modellspezifikation mit mikroökonomischer Fundierung hat sich als Methode der Makroökonomik entwickelt. Hier verlieren wir mit der Aggregation die Information über die Heterogenität der Agenten, die es in der Wirklichkeit gibt. Wenn die vorliegende Modellspezifikation Ökonomen erlaubt, klare Beziehungen zwischen Variablen zu erklären, kann ein Erklärungsziel erreicht werden. Der Zielkonflikt zwischen Inflation und Grenzkosten ist mit rationalen Erwartungen über die Inflationsentwicklung zu erklären. Zum Beispiel sieht man die Inflationsrate steil ansteigen, während die Arbeitslosenquote ständig fällt. Die Steigerung der Inflation bewirkt eine niedrigere Arbeitslosigkeit, weil die Haushalte die Preissteigerung erst später wahrnehmen, die Unternehmen merken sie aber sofort. Das ist die sogenannte Phillips-Kurve, die man empirisch beobachten kann.

Die derzeitige Inflation hängt von den Inflationserwartungen und den realen Grenzkosten bei den Unternehmen ab. Mit Annahmen zur Preisänderung, z. B. dass in einer Periode nur ein Teil der Unter-

nehmen ihre Preise verändern kann, kann das Model Preisrigiditäten nachbilden. Man kann das intuitiv so erklären, dass wenn die Konjunktur boomt, das Bruttoinlandsprodukt steigt. Dies bewirkt, dass die Arbeitslosigkeit sinkt und die Preise steigen. Die Phillipskurve ist eine rein empirische Beobachtung. Wenn die Agenten eine Inflationssteigerung in der Zukunft erwarten, setzen einige Firmen die Preise fest und andere verändern den Preis. Sie beziehen die hohe Erwartungsinflation in ihre Preisentwicklung ein.

2.2 Paradigmenwechsel: Soziale Interaktion in der Realität

Die Gleichungen mit Mikrofundierungen im neukeynesianischen Modell werden in der theoretischen Diskussion oft verwendet, wodurch sie auch wirtschaftspolitisch relevant werden. Aber das neukeynesianische Modell ist nur ein Teilerfolg, weil es die soziale Interaktion ignoriert. Die Annahme, dass alle die gleichen Erwartungen und die gleiche Zielfunktion haben, ist unrealistisch. Dieser Eindruck ist jedoch immer vorhanden, wenn man die Realität mit einfachen Modellen erklären möchte. Aktuell versuchen viele Forschungsprojekte in der Makroökonomie, die Realität im Konsumverhalten und in der Arbeitsentscheidung besser ins Modell aufzunehmen.

Dieses Erklärungsziel ist aktuell in der Finanzmarkttheorie mit heterogenen Agenten zu erreichen, da agentenbasierte Modelle unterschiedliches Verhalten von Anlegern erlauben. Mit Hilfe heterogener Agenten kann das psychologische Verhalten und die Interaktion von Agenten in Finanzmärkten besser beschrieben werden.

3. Soziale Interaktion und Chaos in der Finanzmarkttheorie

Die Untersuchung der Mikroebene ist auch in der Finanzmarkttheorie populär geworden, aber sie geht in eine andere Richtung. Die traditionelle Finanzmarkttheorie nimmt an, dass die wirtschaftlichen Subjekte rational und logisch handeln. Das ist in der Realität nicht immer der Fall. Die agentenbasierten Modelle können scheinbar irrationales Verhalten der Anleger erklären. Die Untersuchung der Mikroebene ist daher sinnvoll wenn man die Finanzmarkttheorie betrachtet.

Wenn Sie z. B. an eine Mode denken, können Sie sich soziale Interaktion besser vorstellen. Zum Beispiel haben Ihre Freunde neue Fußballtrikots gekauft. Danach haben Sie sich entschieden, das gleiche Trikot zu kaufen. Bei der Mode ist, was die anderen machen, wichtiger als der eigener Geschmack. Sie folgen der Mode, weil es Ihren Nutzen steigert.

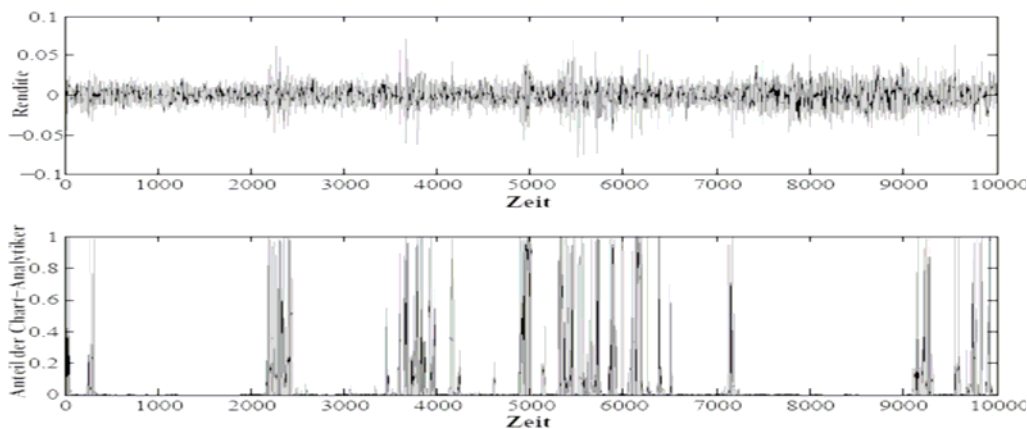
3.1 Soziale Nutzfunktion

Der evolutionäre Ablauf in den Märkten kann mit Hilfe von heterogenen Agenten, die unterschiedliche Erwartungen haben und sich unterschiedlich verhalten, modelliert werden. Hier ist das Vorhandensein der sozialen Norm betont, weil Märkte nicht von einem Agenten, sondern von einer soziale Situation abhängig sind.

Um soziale Interaktion und die Entscheidungen der Wirtschaftssubjekte zu betrachten, kann man z. B. eine Nutzfunktion verwenden, um systematisch privaten Nutzen und Erwartungen über sozialen Nutzen zu berechnen. Hier haben die Agenten eine heterogene Nutzenzielfunktion und ihr Verhalten im System kann analysiert werden. Durch Annahmen über die Verteilung der Agenten, die die soziale Komponente der Nutzenfunktion beschreibt, ergibt sich eine Komplexität im Modell. Dieses System verändert sich stetig, so dass sein Verhalten zufällig und ungeordnet erscheint.

Die Untersuchung auf der Mikroebene vertieft besonders das Verständnis von der Interaktion von Agenten auf Finanzmärkten. Hier werden zwei verschiedene Anleger angenommen. Es gibt die Unterscheidung zwischen Analytikern, die bei ihren Anlageentscheidungen auf technische Analysen der Kursverläufe vertrauen (Chart-Analysiker) und Analytikern, die sich auf Fundamentaldaten wie Umsatz, Gewinn, Ertragserwartungen und Preistendenz konzentrieren. Der sogenannte Fundamentalist trifft seine Anlageentscheidungen durch Beobachtungen von Gewinn, Umsatz, etc. Diese Anlagestrategien sind für ein Verständnis von Finanzmärkten geeignet.

Dieses verschiedene Verhalten in der Anlagestrategie beeinflusst die Preis- und Renditedynamik auf Finanzmärkten. Zum Beispiel ist bekannt, dass es bei Aktienkursen große Schwankungen gibt (siehe Graphik; 10.000 Beobachtungen). Diese Schwankungen entsprechen dem Anteil der Chart-Analysiker im Markt. Je mehr Chart-Analysiker es gibt, desto höhere Schwankungen entstehen.



zu 3.1: Die Simulation im Gaunersdorfer und Hommes Modell (2005)

In der Simulation kann man diese empirische Entwicklung nachbilden. Viele Aktien folgen diesem Muster. Die Kursverläufe vieler Aktien sehen ähnlich aus. In der Rendite gibt es häufiger Beobachtungen kleiner Veränderungen, nahe am Mittelwert der Renditen, und auf der anderen Seite extreme Schwankungen. Das ist auf fast allen Finanzmärkten so und steht im Gegensatz zu einer Normalverteilung der Renditen.

3.2 Dynamik und Vergleich

Die folgende Tabelle fasst die zwei unterschiedlichen Modelle im Vergleich zusammen. Die bemerkenswerten Unterschiede liegen darin, dass die neukeynesianischen Modelle wirtschaftspolitisch orientiert sind und agentenbasierte Modelle vor allem Erkenntnisse liefern sollen.

Ein weiterer Unterschied liegt darin, dass neukeynesianische Modelle einen Gleichgewichtsmechanismus verwendet. Das heißt, dass in dem Modell einige Märkte wie der Arbeitsmarkt, der Gütermarkt und der Finanzmarkt eingeführt werden. Das Agentenbasierte Modell hat nur den Zweck, den Finanzmarkt als einzigen Markt zu betrachten. Andere Märkte werden vernachlässigt.

	Neukeynesianische Modelle	Agentenbasierte Modelle
Annahme	<ul style="list-style-type: none"> • Fixpreise • Rationales Verhalten mit Aggregation 	<ul style="list-style-type: none"> • Heterogenes Verhalten und Abhängigkeiten von anderen Individuen
Vorteile	<ul style="list-style-type: none"> • Gleichgewichtsmechanismus • politikorientiert • erkennbare Beziehungen zwischen Variablen 	<ul style="list-style-type: none"> • die Verbindungen zwischen der Mikro- und der Makroebene werden explizit modelliert • kognitiv ausgerichtet
Nachteile	<ul style="list-style-type: none"> • große Systemdynamik • ignoriert soziale Interaktion 	<ul style="list-style-type: none"> • Partialanalyse • Rechenaufwand bei Simulation

Vergleich zwischen neukeynesianischen und agentenbasierten Modellen

4. Zusammenfassung und Perspektiven

Hier wurden zwei verschiedene Modelle dargestellt. Neukeynesianische Modelle versuchen mit realistischen Annahmen die Erklärungskraft des Modells zu erhöhen. Der Versuch hat viele Aspekte der Praxis ins Modell integriert. Zwar wird das Modell komplexer, je mehr Variablen es darin gibt, aber seine wirtschaftspolitische Anwendungen sind erfolgreich. Dennoch fehlt diesem großen Modell eine exakte Vorstellung der Mikroebene der Märkte.

Besonders die hohe Volatilität und Persistenz der Aktienkurse wird nicht so einfach erklärt. Neue Ansätze mit heterogenen Agenten in der Finanzmarkttheorie erlauben es zu erklären, warum die Preise so stark steigen und oder abstürzen. Soziale Interaktion und soziale Normen erhöhen die Erklärungskraft des Modells. Mit Hilfe von Computersimulationen kann die Preisentwicklung auch vorhergesagt werden.

Das wirtschaftliche Modell gilt als ein Instrument, um wirtschaftliche Gedanken bzw. Intuition zu formalisieren. Aber wenn man mit Modellen arbeitet, muss man den Zielkonflikt beachten, einerseits die Realität genauer zu erklären und andererseits das Modell nicht zu kompliziert zu machen. Die Untersuchung der Mikroebene gilt als eine Lösung und als Ausgangspunkt für zukünftige Forschungen.

Literaturverzeichnis

- Axelrod, R.: *The Complexity of Cooperation: Agent-Based Models of Competition and Collaboration*, Princeton University Press, 1997
- Felderer, B. und S. Homburg: *Makroökonomik und neue Makroökonomik*, Springer, 1984
- Gandolfo, G.: *Economic Dynamics*, 2nd Edition, Springer: Berlin, 1997
- Gaunersdorfer, A and C. Hommes: *A Nonlinear Structural Model for Volatility Clustering*, G. Teyssiere and A. Kirman (eds.): *Long Memory in Economics*, Springer, 2007, pp. 265–288
- Heilemann, U. und S. Renn: *Simulation mit makroökonomischen Modellen*, in: W. Gaab, U. Heilemann, J. Wolters (Hrsg.), *Arbeiten mit ökonomischen Modellen*, Heidelberg, 2004
- Lucas, Robert E.: “Econometric Policy Evaluation: A Critique.” *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy* 1, 1976: 19–46
- Sims, Christopher A.: “Macroeconomics and Reality.” *Econometrica* 48, 1980: 1–48