

# Search-Theorie und angewandte Wirtschaftsforschung

Marlene Amstad, Ressort Forschung, Schweizerische Nationalbank, Zürich  
und Aleksander Berentsen, Universität Basel

Die Autoren danken Aline Chabloz, Samuel Reynard, Enzo Rossi und  
Marcel Savioz für die wertvollen Kommentare und Anregungen.

Im Sommer 2002 fand bei der Schweizerischen Nationalbank (SNB) der «SNB-Fed Cleveland Workshop on Monetary Economics» statt. In den letzten Jahren hat sich in der Geldtheorie ein neuer Ansatz entwickelt, welcher als search-theoretischer Ansatz der Geldtheorie bekannt wurde. Dieser hat sich in kürzester Zeit als wichtige Richtung in der Geldtheorie etabliert. Er hatte aber bisher kaum Einfluss auf die in der geldpolitischen Praxis üblicherweise verwendeten empirischen Modelle. Aus diesem Grunde legten die Organisatoren David Altig (Federal Reserve Bank of Cleveland), Aleksander Berentsen (Universität Basel) und Thomas Jordan (SNB) den Konferenzschwerpunkt auf die Verbindung der Search-Theorie mit der angewandten Wirtschaftsforschung.

Der vorliegende Übersichtsartikel ist wie folgt aufgebaut. Zunächst wird kurz auf die Ziele und Probleme der Search-Theorie eingegangen. Daran anschliessend werden die Beiträge der Konferenz vorgestellt.

«Zuerst lebte der Mensch in einer Tauschwirtschaft und aufgrund der Arbeitsteilung entwickelte sich Geld». Mit dieser kurzen Begründung für das Verwenden von Geld geben sich viele Ökonomen zufrieden. Die Search-Theorie macht einen Schritt zurück in die Zukunft und unternimmt den Versuch, Geld nicht einfach als gegeben hinzunehmen, indem es z.B. in die Nutzenfunktion eingefügt wird, sondern die Existenz von Geld mikroökonomisch als Reaktion auf Informationsfraktionen zu begründen. Neil Wallace, einer der Pioniere der Search-Theorie, hat die Search-Theorie als Labor charakterisiert. Search-Ökonomen sind mit Biologen vergleichbar. Sie kontrollieren sämtliche Bedingungen in ihrem Labor. Sie interessieren sich für die Atome – die einzelnen Wirtschaftssubjekte – und ihren Umgang mit Geld. Sie beschäftigen sich damit, wann Geld verwendet wird, um Güter zu tauschen und welche Fraktionen den monetären Tausch erschweren oder gar verhindern. Ihr Ziel ist es, neue Grundlagenkenntnisse zu entwickeln. Traditionelle Makroökonomien wie auch Zentralbanker sind dagegen eher mit Ärzten in einer Notfallstation zu vergleichen. Die Aktivitäten der Laborforscher werden im Allgemeinen eher selten ausserhalb des Labors diskutiert. Nachfolgend wird deshalb zunächst das Wesen der Search-Theorie kurz besprochen.

### 1.1 Das Wesen der Search-Theorie

Die Search-Theorie<sup>1</sup> ist ein vergleichsweise junger Forschungszeitung. Sie beschäftigt sich mit den Voraussetzungen zur Entstehung oder Scheitern von Geld. Geld hat drei Funktionen. Es ist ein Tauschmittel, dient als Rechnungseinheit sowie der Wertaufbewahrung. Die beiden Letztgenannten lassen sich relativ einfach in ein Modell einfügen. Die Modellierung der Transaktionsfunktion ist viel anspruchsvoller. Bereits Karl Brunner und Alan Meltzer stellten fest: «One of the oldest unresolved problems of monetary theory is to explain the use and holding of money.»<sup>2</sup> Die Schwierigkeit, den Nutzen von Geld zu modellieren, rührt daher, dass Geld kein gewöhnliches Gut ist. Der Nutzen aus Gütern erfolgt direkt, indem man sie konsumiert. Der Nutzen aus der Geldhaltung entsteht hingegen erst indirekt über den Kauf von Gütern. Ein Modell, in dem Geld angemessen abgebildet ist, muss folglich eine mikroökonomische Theorie des Tausches beinhalten.

1 In der Arbeitsmarkttheorie gibt es eine gleichnamige Theorie. Diese steht mit dem hier verwendeten Begriff in keinem Zusammenhang.

2 Zitat aus Nagatani (1978, S. 1).

Voraussetzung für die Verwendung eines Zahlungsmittels ist, dass die Beteiligten dasselbe Gut als Geld akzeptieren. Dafür müssen bestimmte Bedingungen herrschen. Die meisten walrasianischen Makromodelle vernachlässigen diese Bedingungen. Sie unterstellen, dass Güter- und Dienstleistungen nur gegen Geld gehandelt werden («cash-in-advance»-Modelle)<sup>3</sup> oder dass es Geld gibt und einen direkten Nutzen stiftet («money in the utility function»-Modelle). Die Möglichkeit eines Vertrauensverlusts in eine Währung (Währungskrisen) und deren Folgen für den Tausch, das Entstehen oder Verschwinden von Parallelwährungen, die Voraussetzungen für die erfolgreiche Einführung einer neuen Währung (z.B. Euro) lassen sich in diesen Modellen nicht untersuchen. Search-Ökonomen versuchen, diese Lücken der traditionellen Theorie zu schliessen.

Ein zentrales Ziel des Search-Ansatzes ist es, diejenigen Friktionen zu ermitteln, die dafür verantwortlich sind, dass Geld essenziell («essential») ist. Geld ist essenziell, wenn es Allokationen zulässt, die ohne Geld nicht erreichbar wären, weil die Partizipationsrestriktionen der Wirtschaftssubjekte verletzt würden.<sup>4</sup> In einer walrasianischen friktionslosen Ökonomie gibt es keine Informationsprobleme; jeder Agent kann jederzeit mit allen anderen Verträge abschliessen und diese auch durchsetzen. In einer solchen Ökonomie ist Geld nicht essenziell. Der Verkäufer übergibt die verlangte Ware, ohne Geld zu verlangen. Er ist sich aufgrund der vollständigen Information gewiss, dass der Käufer gewillt und in der Lage ist (durchsetzbare Verträge), ihn später mit einem von ihm gewünschten Gut zu versorgen. In einer solchen reibungslosen Ökonomie ist jede Güterallokation, welche die Partizipationsrestriktionen der Wirtschaftssubjekte erfüllt, auch ohne die Verwendung eines Zahlungsmittels erreichbar. Erst die Existenz von Friktionen macht Geld unentbehrlich.

Die zweite Zielsetzung der Search-Theorie ist zu untersuchen, inwieweit die «short cuts» der traditionellen Makroökonomie (die vereinfachte Weise, wie Geld in herkömmlichen Makromodellen modelliert wird) zulässig sind. Insbesondere stellt sich die Frage, inwieweit diese «short cuts» die Ergebnisse empirischer Untersuchungen verzerren. Die zentrale These der Search-Theorie ist, dass die mikroökonomische Struktur der Wirtschaft und speziell des Finanzsektors und die Art der Informationsfriktionen in der Wirtschaft einen Einfluss auf den Transmissionsmechanismus und damit auf die Effektivität geldpolitischer Massnahmen haben. In den weiter unten diskutierten Beiträgen zeigt sich beispielsweise, dass die

Wirkung der Geldpolitik davon abhängt, ob Bonds als Zahlungsmittel akzeptiert werden oder nicht, oder dass die Wohlfahrtsverluste der Inflation bedeutend grösser sind, wenn man die mikroökonomischen Effekte mitberücksichtigt.

In einer Reihe von bahnbrechenden Artikeln haben Kyotaki und Wright (1989, 1991, 1993) aus zahlreichen Vorarbeiten den noch heute gültigen Rahmen für die search-theoretischen Gleichgewichtsmodelle erarbeitet. In einem search-theoretischen Modell treffen heterogene Tauschpartner zufällig aufeinander. Dabei entsteht das typische Tauschproblem der fehlenden doppelten Koinzidenz der Wünsche («double-coincidence of wants»). Im Search-Ansatz wird gezeigt, dass ein allgemein akzeptiertes Tauschmittel dieses Problem lösen kann und dabei die Wohlfahrt erhöht, indem es die Suchkosten für eine erfolgreiche Transaktion verringert. Zentrale Elemente in Search-Modellen sind die Eigenschaften der gehandelten Güter, die Anzahl der Agenten, ihre Lebensdauer und Interaktionen, ihre Suchintensität und ihr Spezialisierungsgrad. Die vielleicht wichtigsten Elemente sind die endogenen Erwartungen der Agenten, welche entscheidend sind für die Akzeptanz eines Zahlungsmittels, und die Art der Informationsfriktionen, welche den Tausch erschweren.

3 In «cash-in-advance»-Modellen sind Güter- und Geldmarkt räumlich und zeitlich getrennt. Es wird zudem implizit unterstellt, dass Geld auf dem Gütermarkt notwendig ist.

4 Eine Partizipationsrestriktion besagt im Wesentlichen, dass kein Wirtschaftssubjekt gezwungen werden kann, einen Tausch zu akzeptieren. Jede Transaktion muss freiwillig erfolgen.

## 1.2 Gewinn der Mikrofundierung für die monetäre Forschung

Verstehen wir die Voraussetzungen, unter denen ein monetärer Tausch zustande kommt, dann erhalten wir auch ein konsistenteres und tieferes Verständnis der Funktionsweise und Mängel eines Geldsystems. Der Nutzen einer Mikrofundierung ergibt sich vor allem aus den folgenden zwei Aspekten:

- (a) In der traditionellen Geldtheorie wird Geld einfach in eine Nutzen- oder Produktionsfunktion eingesetzt. Geld stiftet definitionsgemäss Nutzen. Im Falle vollständiger Informationen wäre Geld aber gar nicht notwendig<sup>5</sup>. Ein Modell, das einen friktionslosen (walrasianischen) Tausch unterstellt, gleichzeitig aber die Verwendung von Geld annimmt, ist daher inkonsistent. Die Mikrofundierung erlaubt, solche Inkonsistenzen zu vermeiden<sup>6</sup>.
- (b) Eine mikrofundierte Geldtheorie kann weiter dazu dienen, einen tieferen Einblick in Kernfragen des Geldwesens zu gewinnen. Zu diesen zählen die Folgenden: Welche Wirkungen haben monetäre Schocks auf die verschiedenen Wirtschaftssektoren einer Ökonomie? Welche Wirtschaftssubjekte (z. B. Firmen/Haushalte oder reiche/arme Wirtschaftssubjekte) tragen die Kosten einer Inflation? Wie beeinflussen die mikroökonomischen Strukturen des Finanzsektors (Transmissionsmechanismus) die Wirkung der Geldpolitik (dazu gehört etwa die Rolle von «Inside- und «Outside-Money»<sup>7</sup>)? Wieso haben sich die neuen digitalen Zahlungsmittel (e-cash etc.) nur sehr beschränkt durchgesetzt? Wie führt man erfolgreich eine neue Währung ein? Was sind die wirtschaftlichen Konsequenzen einer gemeinsamen Währung oder der Dollarisierung, wie sie zurzeit in einigen lateinamerikanischen Ländern stattfindet?

5 Bei vollständiger Information wüsste jeder, wer und wie viel nachfragt und anbietet. Der Umweg über Geld wäre nicht notwendig. Reiner Tauschhandel würde das monetäre System ersetzen. Vollständige Information auf lokalen Märkten erlaubt die Entstehung lokaler Tauschringe, wie der 1934 gegründete WIR-Wirt-

schaftsring, die grösste Tauschhandelsorganisation der Schweiz.

6 Vgl. Wallace (2001).

## 1.3 Verhältnis zwischen Search- und klassischer monetärer Makrotheorie

Search- und klassische monetäre Makrotheorie ergänzen sich weitgehend. Wie sich ihr Verhältnis in Zukunft entwickeln wird, ist offen. Die Search-Theorie verfolgt das Bottom-Up-Prinzip. Sie widmet sich der mikroökonomischen Zusammenhänge und Funktionsweise des monetären Systems. Sie nimmt nicht einfach reibungslose (walrasianische) Märkte an, sondern beschäftigt sich explizit mit den verschiedenen Informationsfriktionen, welche das Wirtschaftsleben prägen. Das Verhalten von Individuen ist zentral. Demgegenüber beruht die Makroökonomie auf dem Top-Down-Prinzip. Sie konzentriert sich (bei definitorisch festgelegtem Nutzen des Geldes) auf die Simulation und Prognose aggregierter Daten. Beide Forschungsrichtungen haben indessen dasselbe Ziel vor Augen, nämlich ein funktionierendes volkswirtschaftliches System. Der Blickwinkel ist jedoch sehr unterschiedlich. Während bei den Search-Ökonomen das «Warum?» (Begründung für die Existenz von monetären Systemen) im Vordergrund steht, fragen die traditionellen Makroökonomien nach dem «Was ist zu tun?» (Wirtschaftspolitik). Die Antworten sind nicht unabhängig voneinander. Die Wirkung der Wirtschaftspolitik hängt unter anderem vom Aufbau und der Funktionsweise des monetären Systems ab. Dieses wiederum beeinflusst die wirtschaftspolitischen Massnahmen.

7 «Inside-Money» ist Geld, das mit Garantie in ein anderes Gut getauscht werden kann (z. B. Banknoten mit Golddeckung). «Outside-Money» ist Geld, das über keine solche Garantie verfügt (z. B. Schweizer Banknoten seit der Aufgabe der Golddeckung).

## 2 Konferenzbeiträge

In diesem Abschnitt werden die Konferenzbeiträge näher besprochen<sup>8</sup>. Dabei werden diese nicht ausführlich zusammengefasst. Hierzu eignen sich die «Abstracts» auf der Webpage *www.moneyworkshop.ch* besser. Die Darstellungen sollen eher einen Überblick über aktuelle Themen der monetären Wirtschaftsforschung geben.

Zuerst werden die search-theoretischen Beiträge diskutiert. Diese können als Rechtfertigung für die Mikrofundierung der Geldtheorie und eine explizite Auseinandersetzung mit verschiedenen Informationsfraktionen aufgefasst werden<sup>9</sup>. Eine solche Mikrofundierung

- lässt Inkonsistenzen vermeiden und ermöglicht einen tieferen Einblick in die Geldtheorie (Wallace);
- erklärt, wann gutes Geld schlechtes Geld verdrängt und umgekehrt (Camera, Craig, Waller);
- ermöglicht, die Wirkung geldpolitischer Massnahmen in Abhängigkeit davon zu untersuchen, ob nur «fiat money»<sup>10</sup> oder auch Bonds als Tauschmittel akzeptiert werden (Shi);
- erlaubt die Entwicklung eines Rahmens für ein mikrofundiertes Search-Modell, das auch Politikanalysen erlaubt (Lagos und Wright).

Die Konferenzbeiträge, die der traditionellen monetären Makroökonomie zuzuordnen sind, haben sich mit folgenden Themen befasst:

- Beeinflussung der Geldpolitik durch eine ungenaue Schätzung des Potenzialoutputs (Jordan, Kugler, Lenz, Savioz);
- Inflation und Ungleichheit (Albanesi);
- Interpretation verschiedener Typen von Schocks in einem allgemeinen Gleichgewichtsmodell (Altig, Christiano, Eichenbaum, Linde);
- Aktienpreise und Geldpolitik (Carlstrom, Fuerst);
- Warum ist eine Währungsunion erfolgreich, eine andere nicht? (Chari, Kehoe).

8 Bei allen Beiträgen handelt es sich um Entwürfe.

9 Für eine generelle Übersicht über die Argumente zugunsten einer Mikrofundierung siehe Wallace (2001).

10 «Fiat money» ist ein Zahlungsmittel, das intrinsisch wertlos ist. Es hat keine Deckung.

## 2.1 Search-theoretische Beiträge

Die Zahl der mikrofundierten monetären Modelle ist bereits gross und nimmt laufend zu. Ob dieser Vielfalt drängt sich ein Schema auf, anhand dessen die verschiedenen Modelle miteinander in Beziehung gesetzt und verglichen werden können. In **«General Features of Monetary Models and their Significance»** entwirft Neil Wallace ein Schema für die Kategorisierung von «schön mikrofundierten» Modellen. Zunächst definiert er zwei Bedingungen (Restriktionen) für «nice models». Erstens muss die Art und Weise, wie Agenten (Käufer und Verkäufer von Gütern) Geld gebrauchen, explizit modelliert werden. Zweitens muss Geld essenziell sein, d.h. gewisse Güterallokationen dürfen ohne «fiat money» nicht zustande kommen. An der ersten Restriktion scheitern «cash-in-advance»-Modelle und solche, welche die reale Geldhaltung als Argumente in die Produktions- oder Nutzenfunktion einbauen. Modelle, die einen der vielen anderen denkbaren Wege zum Gütertausch ohne Geld beschreiben, verletzen die zweite Restriktion. Der Grund, weshalb nur Modelle, die diese beiden Bedingungen erfüllen, als «schön» gelten, ist, dass sie implizite Inkonsistenzen vermeiden helfen. Überdies ermöglichen sie neue Einsichten. In einem monetären Modell, in dem Geld essenziell ist, können z.B. nicht gleichzeitig vollkommene Kreditmärkte unterstellt werden, da diese perfekte und vollständige Informationen voraussetzen. Deshalb ist man gezwungen, in einem Modell mit Geld auch die in der Realität beobachtbare Unvollkommenheit der Kreditmärkte zu modellieren. Dies gewährt neue Einsichten in die Abläufe des monetären Handels. So wird die Fiskalpolitik unter der Annahme fehlender Transparenz (Monitoring) einen schweren Stand haben, weil das Eintreiben von Steuern erheblich erschwert ist. Mit anderen Worten bestimmen die Eigenschaften, die Geld essenziell machen, auch die Funktionsweise der Kreditmärkte und die Machbarkeit wirtschaftspolitischer Massnahmen.

«Schön mikrofundierte» Modelle lassen sich anhand von drei Eigenschaften klassieren:

- (a) dem *Ausmass und der Art der idiosynkratischen Unsicherheit*. Search-Modelle untersuchen oft Situationen, in denen die Agenten über unterschiedliche Geld- oder Güterbestände verfügen. Die Ungleichheit der Wirtschaftssubjekte in Geld- und Güterbeständen gründet auf ihren unterschiedlichen Handelsmöglichkeiten. Diese lassen sich ihrerseits auf verschiedene Formen von Unsicherheit zurückführen. Diese Unsicherheiten wer-

den als zufällige Treffen der Agenten oder Schocks in den Präferenzen modelliert.

- (b) dem *Grad des Monitorings (Grad der Transparenz)*, der davon abhängt, ob vergangene Aktionen beobachtbar sind und daher als allgemein bekannt betrachtet werden können. Der Grad des Monitorings entscheidet über den Grad der Friktionen des Kreditmarktes. Ohne Monitoring würde niemand einen Kredit gewähren wollen, während bei perfektem Monitoring Geld nicht essenziell sein kann. Weil in der Realität Kredit und Geld zu beobachten sind, muss für ein «schönes Modell» ein konsistentes, mittleres Monitoring gefunden werden.
- (c) der *Grösse der Tradinggruppe*, wie z. B. paarweiser Handel oder zentralisierter Handel. Diese Eigenschaft entscheidet über die Vielfalt der möglichen Handlungsergebnisse.

Um die Entstehung von Geld zu verstehen, muss geklärt werden, was passiert, wenn zwei Güter miteinander um den Status von Geld konkurrieren. Die Kosten der Geldhaltung entscheiden darüber, welches Geld als schlecht und welches als gut betrachtet wird. Gutes Geld birgt ein kleineres Abwertungsrisiko als schlechtes Geld. Unbestritten im Wettbewerb der Gelder ist die Grundannahme einer rationalen Geldhaltung. Danach versuchen die Marktteilnehmer, schlechtes Geld loszuwerden. Weil alle versuchen, schlechtes Geld loszuwerden, zirkuliert mehr davon. Das gute Geld wird dagegen für zukünftigen Konsum aufbewahrt. Greshams Gesetz besagt, dass schlechtes Geld das gute ersetzt. Dieses steht im Widerspruch zur Beobachtung, dass in vielen Entwicklungsländern mehr Dollar zirkulieren als die eigene schwache Währung. Dies hat zu Hayeks (1976) Hypothese geführt, dass gutes Geld das schlechte verdrängt.

In *«Gresham's Law versus Currency Competition»* versuchen Gabriele Camera, Ben Craig und Chris J. Waller den Widerspruch zu erklären. Dazu stellen sie ein search-theoretisches Modell für ein Land mit zwei unterschiedlich risikoreichen Währungen auf. Die Autoren untersuchen, unter welchen Bedingungen entweder Greshams Gesetz oder Hayeks Wettbewerb der Währungen als Modellgleichgewicht resultiert. Es zeigt sich, dass es schwieriger ist, das Geldausgabemuster gemäss Gresham als Gleichgewicht herbeizuführen. Dies gelingt nur unter der Annahme, dass der relative Kostennachteil des schlechten Geldes gering ist. Die Begründung für einen relativen Kostennachteil von schlechtem Geld liegt darin, dass der Käufer von Gütern mit der Strategie, riskantes Geld zuerst auszugeben, das Risiko zum Verkäufer hin transferiert. Letztgenannter ver-

langt dafür einen höheren Preis. Dies führt zu einem Konsumverlust beim Käufer. Je nachdem wie hoch dieser ist, hat der Käufer einen Anreiz, zuerst das weniger riskante (gute) Geld zu benutzen. Zwar ist dieses Modell relativ abstrakt. Trotzdem gewährt es konkrete Einblicke in Ausmass und zeitlichen Verlauf der Dollarisierung in Entwicklungsländern. Es zeigt numerisch, wie die Umlaufgeschwindigkeit der Heimwährung erst dann sinkt, wenn das mit ihr verbundene Risiko markant zunimmt oder die Märkte unter zunehmenden Friktionen leiden.

Nebst Fremd- und Heimwährungen stehen manchmal auch Staatsanleihen im Wettbewerb als Tauschmittel. In *«Nominal Bonds and Interest Rates in Search Economy»* untersucht Shouyong Shi die Rolle von zinstragenden, risikofreien Staatsanleihen. In der traditionellen Geldtheorie werden solche Bonds nicht mit Geld gleichgesetzt, weil unterstellt wird, dass nur «fiat money» im Gütermarkt als Zahlungsmittel akzeptiert wird. Diese Annahme ist nur so lange unproblematisch, als die Wirksamkeit geldpolitischer Massnahmen nicht davon abhängt. Um dies zu überprüfen, stellt Shi zwei Modelle vor, in denen «fiat money» im Gleichgewicht mit zinstragenden risikofreien Staatsanleihen existiert. Im ersten Modell werden «matured bonds» als perfektes Substitut für Geld genutzt. Ein solches Modell zeichnet sich durch ein Kontinuum an Gleichgewichten aus. Im zweiten Modell zirkulieren keine «matured bonds» auf dem Gütermarkt, und es gibt nur ein stationäres Gleichgewicht. Auch im zweiten Modell gibt es keine Restriktionen, welche verhindern, dass «matured bonds» analog zu Geld im Gütermarkt als Zahlungsmittel zirkulieren. Weiter werden in beiden Modellen im Gleichgewicht neu emittierte zinstragende Bonds mit einem Abschlag in Höhe des Zinses gehandelt.

Shi untersucht den Effekt verschiedener geldpolitischer Massnahmen. Besonders grosse Unterschiede ergeben sich bei Offenmarkttransaktionen. Im ersten Modell erhöht ein permanentes Anheben der Verkäufe von Bonds am Offenmarkt die Inflation. Die reale Produktion oder der Konsum bleiben unverändert. Umgekehrt hat im zweiten Modell ein Verkauf von Bonds reale Auswirkungen. Indem der Volkswirtschaft Geld entzogen wird, sinkt die Inflation und erhöht den realen Output. Damit zeigt Shi, dass Geldpolitik unterschiedliche Effekte hervorruft, je nachdem, ob Geld alleine als Zahlungsmittel verwendet wird oder auch Bonds auf dem Gütermarkt akzeptiert werden. Daraus folgt, dass die Rolle von Bonds als Zahlungsmittel nicht exogen fixiert, sondern modellendogen bestimmt werden muss.

Die Analyse der Wirkungen geldpolitischer Massnahmen in einem search-theoretischen Modell stellt eine grosse Herausforderung dar. «*A Unified Framework for Monetary Theory and Policy Analysis*» von Ricardo Lagos und Randall Wright hat zum Ziel, einen einheitlichen Modellrahmen zu entwickeln, in dem Geld essenziell ist und der zugleich erlaubt, geldpolitische Fragen wie in klassischen Makromodellen zu untersuchen. Die Schwierigkeit besteht darin, Geld als vollständig teilbar zu modellieren.<sup>11</sup> Die bisherigen Search-Modelle mit vollständig teilbarem Geld ergaben sehr komplexe Geldnachfragefunktionen, welche nur numerisch berechnet werden konnten. Die einzige Ausnahme ist Shi (1997), der das Problem über eine Strukturierung der Agenten löst, indem er «grosse Haushalte» einführt. Um dies einfacher zu lösen, bedienen sich Lagos und Wright eines anderen Tricks. Im Gegensatz zu herkömmlichen search-theoretischen Modellen nehmen sie an, dass zwischen den dezentral stattfindenden Verhandlungsrunden ein zentralisierter Handel eingeschaltet wird. Nach dem dezentralen Handel sind die Geldbestände unterschiedlich über die Agenten verteilt. Der zentralisierte Handel sorgt dafür, dass alle Agenten wieder über denselben Geldbetrag verfügen. Damit erhalten die Autoren wieder ein Modell mit einem repräsentativen Agenten, wie es in den meisten klassischen Makromodellen üblich ist. Diese Rückführung in eine Situation mit einem repräsentativen Agenten ist zwar einschränkend. Sie hat aber den grossen Vorteil, dass sich die Analyse der Geldpolitik wesentlich vereinfacht. Ihr Modell basiert weiterhin auf mikroökonomischen Friktionen, erlaubt aber gleichzeitig interessante geldpolitische Analysen durchzuführen.

Um zu zeigen, dass ihr Modell geeignet ist, auch empirische Fragen der Geldpolitik zu untersuchen, kalibrieren die beiden Autoren ihr Modell, um die (negativen) Wohlfahrtseffekte der Inflation zu schätzen<sup>12</sup>. Zu ihrer Überraschung finden sie, dass diese bedeutend grösser sind, als walrasianische Makromodelle prognostizieren. Die Autoren zeigen, dass auf der Ebene des Tausches Inflation bedeutend grössere Verzerrungen verursacht als bisher angenommen. Somit kann eine mikrofundierte, auf expliziten Informationsfriktionen basierte Geldtheorie zu ganz anderen quantitativen Aussagen kommen als die traditionelle Makroökonomie.

11 In einem search-theoretischen Modell mit vollständig teilbarem Geld tauchen folgende analytische Schwierigkeiten auf: Erstens entsteht eine nichtdegenerierte Geldverteilung, welche schwierig zu ermitteln ist. Zweitens gilt das Gesetz des einheitlichen Preises («the law of one price») nicht mehr, da die Verhandlungslösung von den Geld-

beständen der aufeinander treffenden Wirtschaftssubjekte abhängt. Um diese Problematik zu umgehen, haben die frühen search-theoretischen Modelle der Geldtheorie angenommen, dass Geld nicht teilbar ist. Zusätzlich waren die Annahmen über die erlaubte Geldhaltung der Wirtschaftssubjekte restriktiv. Das hat dazu geführt, dass diese Modelle

## 2.2 Dem Search-Ansatz nicht zuzuordnende Beiträge

Im neuen Konzept der SNB sind die Inflationsprognosen der wichtigste Indikator für die Geldpolitik. Jede Prognose leidet indessen unter demselben Dilemma. Die Ergebnisse können nur so zuverlässig sein wie die dafür verwendeten Daten. Ein wichtiger Test auf Tauglichkeit von Modellen und den aus ihnen abgeleiteten Verhaltensregeln besteht darin, die Reaktion der Modellergebnisse auf eine Änderung von Inputdaten zu untersuchen. In «*Measurement Errors in GDP and Forward-Looking Monetary Policy: The Swiss Case*» untersuchen Thomas J. Jordan, Peter Kugler, Carlos Lenz und Marcel Savioz, wie der gesamtwirtschaftliche Output in vorausschauenden geldpolitischen Regeln zu gewichten sei, unter der Annahme, dass der Output Messfehlern unterliegt. Als Messfehler fallen in der Praxis vor allem Datenrevisionen und Fehleinschätzungen am aktuellen Rand infolge eines kleinen Erhebungsrhythmus ins Gewicht. Messfehler im Konsumentenpreis-Index sind daher weniger wichtig, da Teuerungsdaten häufiger erhoben und weniger stark revidiert werden. Zur Klärung dieser Frage verwenden die Autoren ein kleines strukturelles VAR-Modell. Ohne Messfehler stellt sich ein Trade-Off zwischen Inflations- und Outputvolatilität ein. Wenn die Geldpolitik der Outputstabilisierung ein hohes Gewicht beimisst, dann ergibt sich eine hohe Volatilität der Inflation. Wenn hingegen das Inflationsziel stark gewichtet wird, dann resultiert eine hohe Outputvolatilität. Sobald aber die Outputbestimmung fehlerhaft ist, gilt dieser Trade-Off nicht mehr für alle Outputgewichte. Vielmehr gilt, dass bei einer starken Outputgewichtung die erhöhte Outputvolatilität die Inflationsvolatilität nicht reduziert, sondern erhöht. Im Weiteren wird gezeigt, dass sich eine Fehlbeurteilung des Potenzialoutputs gleich auswirkt wie eine fehlerhafte Outputschätzung. Die Geldpolitik reagiert auf ein falsches Signal und erhöht dadurch die Volatilität sowohl des Outputs als auch der Inflation.

In «*Inflation and Inequality*» führt Stefania Albanesi unterschiedliche Inflationsniveaus auf den einkommensabhängigen Gebrauch von Zahlungstechnologien zurück. Eine Vielzahl von Studien findet, dass die Geldhaltung bei höheren Einkommensschichten weniger Kosten verursacht als bei tieferen Einkommen. Als Gründe gelten v. a. mit der Geldsumme steigende Grenzerträge im Cash Management sowie ein erleichterter Zugang zu finanztechnischen Innovationen. Diese ermöglichen, sich gegen das Infla-

zwar ausgezeichnet das Wesen einer Geldwirtschaft erklären konnten, aber nur beschränkt geeignet waren, um geldpolitische Massnahmen zu untersuchen. Lagos und Wright (2002) versuchen, diesen Schwierigkeiten auszuweichen und gleichzeitig das Wesentliche der Search-Modelle beizubehalten.

12 Dies ist eine klassische Frage der empirischen Geldtheorie. Eine Übersicht der bisherigen Forschung findet man in Lucas (2000).

tionsrisiko abzusichern. Tiefere Einkommensschichten halten in der Regel mehr Bargeld im Verhältnis zu ihrem Vermögen. Deshalb sind sie der Inflation unmittelbar ausgesetzt. Eine hohe Inflation fördert diese Einkommensungleichheit zusätzlich.

In Querschnittsvergleichen über verschiedene Länder kommt die positive Korrelation zwischen Inflation und Einkommensungleichheit deutlich zum Ausdruck. Dies gilt für verschiedene Masse der Einkommensungleichheit. Nach Albanesi gründet diese Korrelation im Verteilungskonflikt über die Finanzierung von Staatsausgaben. Der Staat kann diese entweder über Steuern oder über die Inflation finanzieren. Welche Fiskalpolitik angewendet und damit indirekt wie viel Inflation letztlich akzeptiert wird, entscheidet sich im politischen Prozess. Dieser ist als sequentielles Verhandlungsspiel modelliert, wobei der politische Einfluss als Funktion der ökonomischen Stärke dargestellt wird. Tiefere Einkommensschichten haben mehr Anreize, gegen die Inflation zu stimmen, befinden sich aber in einer schwächeren Verhandlungsposition. Der Umstand, dass in Ländern mit grosser Einkommensungleichheit oft auch hohe Inflation herrscht, wird somit auf Unterschiede in der Bargeldhaltung und in der Einflussnahme auf den politischen Entscheidungsprozess zurückgeführt.

In *«An Estimated Dynamic, General Equilibrium Model for Monetary Policy Analysis»* entwickeln David Altig, Larry J. Christiano, Martin Eichenbaum und Jesper Linde ein dynamisches generelles Gleichgewichtsmodell mit einer Vielzahl von Friktionen wie Preis- und Lohnrigiditäten<sup>13</sup>. Das Modell erlaubt Finanzmarktschocks (v.a. geldpolitische Schocks) und andere Schocks (transitorische und permanente Technologieschocks sowie Schocks in der Marktmacht von Unternehmen oder von Arbeitnehmern) zu untersuchen. Dabei wird die Reaktion auf die verschiedenen Schockarten durch VAR modelliert. Anschliessend wird ein dynamisches Gleichgewichtsmodell so parametrisiert, dass es die aus dem VAR-Modell stammenden dynamischen Reaktionen möglichst genau reproduziert.

Die Modellresultate zeigen, dass geldpolitische Schocks nur einen kleinen Teil der Output-Varianz in den Daten erklären können. Im Gegensatz dazu erklären technologische Schocks rund die Hälfte der Output-Varianz. Allerdings stehen die Technologieschocks in Zusammenhang mit langfristigen Frequenzen und erklären somit nicht die kürzerfristige, dem Konjunkturzyklus zuzuschreibende Dynamik.

13 Die Rigidität der Löhne wird wie in Calvo (1983) modelliert. Dies bedeutet, dass nur ein bestimmter Anteil von Arbeitnehmern die Löhne zu jedem Zeitpunkt verändern kann. Die übrigen Löhne entwickeln sich parallel zur Inflation.

Ausserdem finden die Autoren, dass im Unterschied zum klassischen «Real Business Cycle»-Bild ein positiver Technologieschock zu einem Anstieg des Outputs, der Kapitalauslastung, der Investitionen und der Beschäftigung führt. Dies ist vor allem eine Folge der Modellannahme, dass die Notenbanken bei einem positiven Technologieschock die Geldmenge erhöhen. Ein solcher expansiver politikinduzierter Geldmengenschock führt zu einem vorübergehenden Anstieg im Konsum, der Investitionen, der Beschäftigung und der Kapazitätsauslastung. Die Zinsen bilden sich zurück. Nach einem kurzfristigen Rückgang steigt die Inflationsrate langsam an und erreicht ihren Höhepunkt rund zwei Jahre nach dem Schock. Bei einem positiven Technologieschock überwiegt der über die Geldpolitik ausgelöste positive Beschäftigungseffekt den negativen Effekt steigender Arbeitsproduktivität.

Die Frage, ob eine Notenbank auf Aktienpreise reagieren sollte, gewann in jüngster Zeit an Aktualität. Bernanke und Gertler (2001) untersuchten die Wirkungsweise verschiedener geldpolitischer Regeln mit und ohne Berücksichtigung von Aktienbewertungen. Sie kommen zum Schluss, dass eine Notenbank nicht direkt auf Aktienpreise reagieren sollte. Erhöhte Aktienpreise heben die Nachfrage und wirken schliesslich inflationär. In einer traditionellen Taylorregel werden die Aktienpreise daher bereits in dem Mass berücksichtigt, wie sie sich auf die Inflation auswirken. Eine zusätzliche Berücksichtigung erscheint ihnen nicht notwendig. In *«Imperfect Capital Markets and Nominal Wage Rigidities»* untersuchen Charles T. Carlstrom und Timothy S. Fuerst dieselbe Frage anhand eines allgemeinen Gleichgewichtsmodells. In diesem wird der Kapitalmarkt als unvollkommen angenommen, d. h. nicht jeder Nachfrager erhält genügend Kredit. Zudem sind die Löhne gemäss Calvo nominal rigide. Unter diesen Annahmen finden die Autoren, dass es wohlförderungsfördernd ist, wenn eine Zentralbank die Aktienkurse mitberücksichtigt. Der Grund ist, dass in unvollkommenen Märkten die Aktienpreise die Fähigkeit zur Unternehmensfinanzierung beeinflussen und infolgedessen reale Wirkungen zeitigen können. Diese wiederum können eine Notenbank zu Interventionen veranlassen.

Warum ist eine Währungsunion erfolgreich und eine andere nicht? In *«Time Inconsistency and the Incentives for Free-Riding in a Monetary Union»* argumentieren V.V. Chari und Patrick J. Kehoe, dass ein wichtiges Element zur Beantwortung dieser Frage in der Zeitkonsistenz der Geldpolitik liegt. Ist diese nicht gegeben, so entsteht ein Freerider-Problem.



Entscheidet nämlich jeder Staat in einer Währungsunion autonom über die Fiskalpolitik, die Regulierung der unionsweit tätigen Banken oder die Arbeitsmarktpolitik, so entsteht ein Anreiz, diese nichtmonetären Politikbereiche so zu wählen, dass daraus eine höhere Inflation resultiert als unter Kooperation.

Während die Vorteile einer laschen Wirtschaftspolitik auf Ebene der Einzelstaaten anfallen, sind die späteren Kosten in Form einer höheren Inflation von der Union zu tragen. Diese Zeitinkonsistenz kann verhindert werden, wenn der nichtmonetären Politik Restriktionen auferlegt werden, z. B. eine Verschuldungsgrenze. Solche Auflagen sind aber nicht immer sinnvoll. Gelingt es einer Währungsunion, eine zeitkonsistente Geldpolitik zu führen (entweder über eine unabhängige Zentralbank oder durch die Koordination der Finanzpolitik usw.), sind Verschuldungslimiten nicht zweckmässig bzw. bewirken zusätzliche Kosten. Die richtige Strategie zur Sicherung einer Währungsunion wird damit direkt vom Umfang und der Stärke der Kooperation der Mitgliedstaaten in nichtmonetären Politikfragen abhängig gemacht. Der offensichtlichste Anwendungsfall dieses Modells ist die europäische Wirtschafts- und Währungsunion (EWWU). Daneben wurden andere Anwendungen diskutiert. Mit Hilfe dieses Modells könnte etwa das Moral-Hazard-Problem beim Internationalen Währungsfonds (IWF) analysiert werden.

### 3 Schlussbemerkungen

Die Konferenz umfasste ein breites Spektrum von aktuellen Forschungsbeiträgen. Für die Zukunft wäre es verdienstvoll, wenn versucht würde, «Labor» und «Notfallstation» näher zueinander zu rücken. Einige akute «Notfälle» drängen sich als Studienobjekt geradezu auf. Das Instrumentarium der Search-Theorie würde sich etwa eignen, den Transmissionsmechanismus der Geldpolitik zu überdenken und vermehrt die mikroökonomischen Informationsfraktionen zu analysieren, die zu einer asymmetrischen Wirkung der Geldpolitik führen. Auch liessen sich aktuelle Fragen im Zusammenhang mit dem Euro untersuchen. Wie ändert sich beispielsweise das Vertrauen in den Euro und somit dessen Stabilität, wenn die Osterweiterung realisiert ist? Wie entwickelt sich der Wettbewerb um die Weltwährung zwischen dem Euro und dem Dollar? Schliesslich liessen sich die Hintergründe für Erfolg oder Misserfolg neuer Zahlungsmittel (z. B. e-cash) eruieren. Für die Zukunft wäre es wünschenswert, die theoretischen Konzepte der Search-Theorie noch mehr auf praktische Fragestellungen anzuwenden, um so dem Ziel eines besseren Verständnisses eines monetären Systems näher zu kommen.

## Literaturverzeichnis

Bernanke, B. und Gertler, M. 2001. Should Central Banks Respond to Movements in Asset Prices. *American Economic Review Papers and Proceedings* 91:253–257.

Calvo, G.A. 1983. Staggered Prices in a Utility-Maximizing Framework. *Journal of Monetary Economics* 12: 383–398.

Hayek, F.A. von. 1976. Denationalisation of Money. *Hobart Paper Special 70. Institute of Economic Affairs London.*

Kyotaki, N. und Wright, R. 1989. On money as a medium of exchange. *Journal of Political Economy* 97: 927–954.

Kiyotaki, N. und Wright, R. 1991. A contribution to the pure theory of money. *Journal of Economic Theory* 53: 215–235.

Kiyotaki, N. und Wright, R. 1993. A search-theoretic approach to monetary economics. *American Economic Review* 83: 63–77.

Lucas, R. E. 2000. Inflation and Welfare. *Econometrica* 68: 247–274.

Nagatani, K. 1978. *Monetary Theory*. North Holland.

Shi, S. 1997. A divisible Search Model of Fiat Money. *Econometrica* 64(1): 75–102.

Wallace, N. 2001. Whither Monetary Economics. *International Economic Review* 42(4): 847–869.

## Vorgestellte Konferenzbeiträge

Albanesi, S. February 2002. Inflation and Inequality.

Altig, D., Christiano, L.J., Eichenbaum, M. und Linde, J. June 16, 2002. An Estimated Dynamic, General Equilibrium Model for Monetary Policy Analysis. Preliminary and incomplete draft.

Camera, G., Craig, B. und Waller, C.J., January 2002. Gresham's Law versus Currency Competition.

Carlstrom, Ch.T. und Fuerst, T.S. June 11, 2002. Imperfect Capital Markets and Nominal Wage Rigidities. Preliminary and incomplete draft.

Chari, V.V. und Kehoe, P.J. June 2002. Time inconsistency and the incentives for free-riding in a monetary union.

Jordan, T.J., Kugler, P., Lenz, C. und Savioz, M. May 2002. Measurement Errors in GDP and Forward-Looking Monetary Policy: The Swiss Case. Preliminary Draft.

Lagos, R. und Wright, R. April 9, 2002. A Unified Framework for Monetary Theory and Policy Analysis.

Shi, S. 2002. Nominal Bonds and Interest Rates in Search Economy.

Wallace, N. June 11, 2002. General Features of Monetary Models and their Significance.