

**Universität Bielefeld/IMW**

**Working Papers  
Institute of Mathematical Economics**

**Arbeiten aus dem  
Institut für Mathematische Wirtschaftsforschung**

Nr. 189

**Die Ausgestaltung von Geldpolitiken  
unter dem Einfluß eines Kontrollfehlers  
beim Geldangebotsprozeß der Zentralbank**

von

**Volker Bieta**

**August 1990**



H. G. Bergenthal

**Institut für Mathematische Wirtschaftsforschung**

an der

**Universität Bielefeld**

Adresse / Address:

Universitätsstraße

4800 Bielefeld 1

Bundesrepublik Deutschland

Federal Republic of Germany

0. Einleitung
1. Das Modell
2. Das Koordinationsproblem bei der Ausgestaltung von Wirtschaftspolitiken bei vollständiger Kontrolle des Geldangebotes durch die Zentralbank
3. Geldpolitische Wahlhandlungen der Zentralbank unter dem Einfluß eines Kontrollfehlers
4. Kooperation der wirtschaftspolitischen Entscheidungsträger als Lösung des Koordinationsproblems
5. Reputationsgleichgewichte als Politikmuster festlegendes Lösungskonzept bei Unsicherheit über das Geldangebot in der Ökonomie
6. Anhang
7. Literaturverzeichnis

## 0. Einleitung

Im folgenden Modell wird eine Ökonomie betrachtet, deren Entwicklung durch das Entscheidungsverhalten von der Zentralbank und eines zentralisierten Privatsektors bestimmt wird. Beide Entscheidungsträger konstituieren dabei ein allgemeines Entscheidungsproblem über die Beeinflussung der Politikergebnisse des jeweils anderen und für das Erfassen der Möglichkeiten des strategischen Handelns ist deshalb die spieltheoretische Modellbildung als Analyserahmen zu verwenden.

Die Zentralbank ist dabei aber in eine Situation gestellt, in der sie das Geldangebot, ihre strategische Variable, nur bis auf eine stochastische Unsicherheitskomponente autonom festlegen kann, was eine doppelte Unsicherheit des Politiknehmers in der Politikbewertung impliziert.<sup>1</sup> So steht der Privatsektor nämlich vor dem Problem, entscheiden zu müssen, ob das zu einem Zeitpunkt realisierte Geldangebot bzw. die realisierte Inflationsrate in der Ökonomie Resultat einer exogenen Störung ist auf die die Zentralbank nur reagiert hat oder aufgrund etwa eines Wechsels in der Geldpolitik der Politikinstanz zustande gekommen ist. Für die Zentralbank stellt sich das Problem, bei dem Politikdesign über die in Eigenverantwortung festzulegende ihren wirklichen geldpolitischen Willen auch widerspiegelnde Komponente des Geldangebotes hinaus über den von ihr nicht beeinflussbaren zufälligen Einfluß Verluste beim Wirkungsgrad einer verfolgten Politik in den ökonomischen Wirkungen hinnehmen zu müssen.

Unter Rückgriff auf ein Typenkonzept, nachdem die geldpolitische Entscheidungsinstanz dem Privatsektor gegenüber zum einen als Typ auftritt, der eine Nullinflation präferiert und zum anderen dem Privatsektor gegenüber als ein Typ auf-

---

<sup>1</sup> Arbeiten, die im spieltheoretischen Kontext den Einfluß von Kontrollfehlern bei der Festlegung des Geldangebotes berücksichtigen, liefern

Cukierman, A., Meltzer, A.H.: The Credibility of Monetary Announcements, in Hrsg. Neumann, M.J.M., Barro, R.J.: Monetary Policy and Uncertainty, Nomos Verlag, 1984

Canzoneri, M.: Monetary Policy Games and the Role of Private Information, in The American Economic Review, 1985, S. 1056 ff.

Cukierman, A., Meltzer, A.H.: A THEORY OF AMBIGUITY, CREDIBILITY, AND INFLATION UNDER DISCRETION AND ASYMMETRIC INFORMATION, in Econometrica, Vol. 54, No. 5, 1986, S. 1099 ff.

treten kann, der die Ökonomie mit einer "gewissen" Inflationsrate belastet, wird die Unsicherheit über die sich in der Volkswirtschaft realisierende Ausprägung der Entscheidungsvariable von der Zentralbank von seiten der Politikinstanz und von seiten der Politiknehmer im Kontext der Reputationsmodelle modellierbar. Durch die unterstellte Gültigkeit der modifizierten Phillips-Kurve, die den monetären und den realwirtschaftlichen Sektor der Ökonomie verbindet, wird aufgrund der nicht immer vorhandenen Information über die Realisierung des Zufallsschocks für beide Akteure bei der Festlegung der Wahlhandlung über die Entwicklung des 'outputs' auch die Möglichkeit der Politikinstanz verdeutlicht, eine auf die Täuschung des Politiknehmers ausgelegte Politik als eine Stabilisierungspolitik mit dem Ziel, die nicht antizierbaren exogenen Einflüsse zu dämpfen strategisch als ein Mittel der Politikgestaltung einzusetzen gezeigt. Genauso die Gefahr einer Fehlinterpretation des Politiknehmers, falls die Entwicklung des 'outputs' auf einen Wechsel der Geldpolitik hindeutet, dieses aber dann in der Tat durch den Einfluß der stochastischen Komponente bewirkt wurde.

## 1. Das Modell

Über den Auslastungsgrad  $y_t$  wird der reale Sektor der Volkswirtschaft gemäß

$$y_t = Y_t - Y_{n,t}$$

erfaßt.

Dabei repräsentieren in Logarithmen pro Periode  $Y_t$  das Realeinkommen bzw. das Outputniveau, das bei "normaler" Auslastung der vorhandenen volkswirtschaftlichen Ressourcen erstellt werden kann.

Dem "normalen" Outputniveau entspricht ein "normaler" Nutzungsgrad der im Produktionsprozeß eingesetzten Ressourcen sowie eine "normale" Beschäftigungshöhe. Diese korrespondiert mit einer "normalen" Arbeitslosenrate, welche ein Maß für Friktionen am Arbeitsmarkt darstellt. In der Größe  $Y_{n,t}$  spiegeln sich daher gesellschaftliche, institutionelle und gesetzliche ökonomische Wahlhandlungen determinierende Faktoren wieder; also allgemein die Rahmenbedingungen.<sup>2</sup>

Darüber hinaus werden über  $Y_{n,t}$  aber auch für die Entwicklung der Ökonomie wichtige Faktoren wie der technische Wandel, die Produktivität der Volkswirtschaft starke beeinflussende Verschiebungen in der Ressourcenausstattung sowie, wenn der Rahmen der geschlossenen Ökonomie überschritten wird, Schwankungen der 'terms of trade' erfaßt.

Die Verknüpfung des realen und des finanziellen Sektors der Wirtschaft erfolgt, da in dem betrachteten ökonomischen System der Zielkonflikt zwischen hohem Beschäftigungsgrad und Preisniveaustabilität von besonderer Bedeutung sein wird, über eine um die Inflationserwartungen  $\Pi_t^e$  erweiterte modifizierte Phillips-Kurve

---

<sup>2</sup> In der Realität findet Letzteres etwa über die Ausgestaltung der Arbeitslosenversicherung und durch die die Mobilität am Arbeitsmarkt beeinflussenden gesetzlichen Normen seinen Ausdruck.

$$Y_t = Y_{n,t} + \Pi_t - \Pi_t^e$$

mit  $\Pi_t$  als realisierter Inflation<sup>3</sup>.

Letzte Gleichung eröffnet als Beschreibung eines wirtschaftspolitischen Programms einer Politikinstanz die Möglichkeit, entsprechend momentaner politischer Präferenzen alternative Kombinationen zwischen dem Grad der Beschäftigung und der Inflationsbelastung zu wählen. Eine fixierte Inflationsbelastung ist dann allerdings vom wirtschaftspolitischen Entscheidungsträger durch eine geeignete Steuerung der Geldmenge zu alimentieren.

Da sowohl Arbeitgeber wie Arbeitnehmer in ihrem Entscheidungskalkül einen um die Inflationserwartungen korrigierten Nominallohn bzw. Reallohn zugrundelegen, sind es auf der Angebotsseite gerade die Erwartungen über die zukünftigen Preisniveauänderungen, die das gesamtwirtschaftliche Angebot bestimmen, was zeigt, in welchem hohem Umfang die Angebotsbedingungen der Volkswirtschaft über die Inflationserwartungen von der für die Zukunft erwarteten Geldpolitik abhängen.

Die Alternativen und Folgen einer Politik, die über Kontrolle der Geldmenge unter Zugrundelegung der quantitätstheoretischen Hypothese mit der Bestimmung der Inflation in der Ökonomie gewisse Stimuli erzeugt, stellen sich unter Berücksichtigung der Inflationserwartungen wie folgt dar:

·) 1. Fall

$$\Pi_t^e > \Pi_t \Rightarrow Y_t \downarrow$$

In der Ökonomie sinkt der Output, was nicht i.S. einer am Beschäftigungsziel orientierten Politikinstanz ist.

---

<sup>3</sup> Wird mit der Lucas'schen Angebotsfunktion ein zentraler Baustein der neoklassischen Modellbildung betrachtet, nach der sich das Güterangebot als Resultat einer strikt preistheoretischen Argumentation vor dem Hintergrund eines unvollständigen Informationsszenarios beschreiben läßt und reale Angebotsreaktionen über einen intertemporalen Substitutionsmechanismus charakterisiert werden mit nicht antizipierten Preisänderungen als auslösendem Moment, ergibt sich bei geeigneten Annahmen die obige Darstellung in Verbindung mit der Gleichung des Auslastungsgrades.

·) 2. Fall

$$\Pi_t^e < \Pi_t \Rightarrow Y_t \uparrow$$

Wegen des Auftretens positiver realwirtschaftlicher Effekte durch Erzeugung einer höheren Inflation als der erwarteten in der Periode  $t$ , stellt dieser Fall die für eine Politikinstanz interessante Handlungsalternative dar.

·) 3. Fall

$$\Pi_t^e = \Pi_t \Rightarrow Y_t = Y_{n,t}$$

Dieser Fall zeigt (als umstrittene Hypothese), daß bei korrekter Antizipation der Entwicklung der Geldmenge keine realwirtschaftlichen Effekte erzielt werden und somit der natürliche Grad der Arbeitslosigkeit unabhängig von einer bestimmten Inflationshöhe ist.

In eine Spielsituation sollen nun eine Zentralbank und ein Privatsektor gestellt sein, wobei das Verhalten der Zentralbank über eine Verlustfunktion beschrieben wird, die negativ mit für den Privatsektor "überraschenden" geldpolitischen Aktivitäten  $-\Pi_t > \Pi_t^e$  - der Zentralbank gekoppelt ist und positiv mit dem monetären Wachstum. Dabei soll diese das Geldmengenwachstum, d.h. die Inflation festlegen, mit dem Ziel den Verlust

$$V_t^Z(\Pi_t^e, \Pi_t) = \frac{1}{2} \gamma \Pi_t^2 + \beta(\Pi_t - \Pi_t^e)$$

mit  $\gamma > 0$  und  $\beta < 0$  zu minimieren.

Betrachtet man die Situation der Bundesrepublik spiegelt das obige Zielfunktional den mit §3 und §12 des Bundesbankgesetzes kodifizierten Zielkonflikt der Bundesbank wider, die zum einen die Politik der Regierung; hier eine Wachstumspolitik zu unterstützen hat und zum anderen aber gleichzeitig auch die Währung; hier die Preisniveaustabilität zu sichern hat. Wird allerdings der Entscheidungsspielraum der Zentralbank durch Regierung oder Interessengruppen wie z.B. in England direkt beeinflußt, spiegelt obige Gleichung direkt die politische Präferenz etwa

einer Regierung wider, die darauf bedacht ist, über eine hohe Akzeptanz in der Öffentlichkeit in der Regierungsverantwortung zu bleiben<sup>4</sup>.

In dem hier betrachteten Modell ist die Zentralbank zu einem bestimmten Zeitpunkt besser informiert als der Privatsektor, da nur sie Kenntnis über die Projektion zukünftiger geldpolitischer Wahlhandlungen in Form von 'private information' besitzt. Darüber hinaus ist der Politiknehmer über die Beobachtungen der geldpolitischen Wahlhandlungen nicht in der Lage, auf die der Zentralbankentscheidung zugrunde liegende geldpolitische Konzeption zu schließen, da nur eine unvollständige Kontrolle des Geldangebotes möglich ist. Somit sind also vom Privatsektor beobachtbare Veränderungen in den geldpolitischen Wahlhandlungen entweder Resultat eines Wechsels in der geldpolitischen Konzeption oder aber Resultat des wirksam gewordenen Kontrollfehlers beim Geldangebotsprozeß durch die Zentralbank.

Damit kann die geldpolitische Entscheidungsinstanz, die wiederum weiß, daß der Politiknehmer eine "Schätzung" über die zukünftige Entwicklung des Geldmengenwachstums und der Inflation durchführt, bis auf einen Zufallseinfluß die Effekte der Wahlhandlung  $m_t$  auf die Entwicklung des 'outputs' in der Ökonomie quantifizieren und eine Gewichtung von einer für den Privatsektor überraschend vorgenommenen Inflationspolitik mit ihren positiven realwirtschaftlichen Wirkungen im Vergleich zu den damit korrespondierenden Änderungen der Erwartungen des Privatsektors in der Folgeperiode mit ihren negativen ökonomischen Wirkungen vornehmen.

---

<sup>4</sup> Wird unter diesem Gesichtspunkt das Ergebnis einer Arbeit von Fischer und Huizinga betrachtet, entspricht eine Auffassung der Regierung, daß der Verbleib in der politischen Verantwortung abhängig ist vom initiierten Niveau der ökonomischen Aktivität und von der Inflationsentwicklung durchaus Wahlverhalten von Wirtschaftssubjekten in realen Ökonomien, wobei die Akzeptanz einer Regierung positiv mit einem Wirtschaftsaufschwung und negativ mit steigender Inflation korreliert ist.

vgl. Fischer, S., Huizinga, J.: "Inflation, Unemployment and Opinion Polls", in Journal of Money, Credit and Banking, 14, (1982), S. 1 ff.

Die Zentralbank plant für jede Periode  $t$  eine Geldmengenentwicklung über die Festlegung der Wachstumsrate der Geldmenge  $m_t$ . Diese kann wegen des Einflusses einer stochastischen Komponente nun aber von der sich wirklich realisierenden Inflationsrate  $\Pi_t$  abweichen. Dabei gelte das Entwicklungsgesetz

$$\Pi_t = m_t + \epsilon_t,$$

wobei  $\epsilon_t$  die Realisation einer seriell unkorrelierten und normal verteilten Zufallsvariablen mit dem Erwartungswert null und einer Varianz  $\sigma_\epsilon^2$  ist.

$\epsilon_t$  repräsentiert dabei aus der Sicht der Politikinstanz entweder einen Kontrollfehler oder aber die nicht von einer im nationalen Bereich agierenden Zentralbank auszugleichenden Einflüsse aus dem internationalen Geldverkehr, wenn man den Betrachtungsrahmen der geschlossenen Volkswirtschaft aufgibt. Dieser Einfluß kann seine Ursache in Strukturverschiebungen der Kapitalverkehrsbilanz haben, wenn etwa die Situation der Bundesrepublik als Reservewährungsland betrachtet wird. Politische Instabilitäten in bestimmten Weltregionen können dann zu Veränderungen in den ökonomischen Wirkungen geplanter geldpolitischer Wahlhandlungen seitens der Politikinstanz führen. Führt dies zu einem Kapitaltransfer dann kann die Zentralbank zum Stichtag  $t$  der Geldmengenfestlegung auf eine solche Situation eventuell nicht mehr schnell genug durch geeigneten Einsatz des geldpolitischen Instrumentariums reagieren, wenn etwa ein Punktziel längerfristig für die Geldmengenentwicklung festgelegt wird. Erfolgt die Spezifizierung der Geldmengenentwicklung statt eines Punktziels in Form von der Festlegung von Bandbreiten ergeben sich bei einem genügend klein festgelegten Schwankungsintervall ebenfalls den Wirkungsgrad einer Geldpolitik beeinträchtigende Probleme.

Ist somit über  $\Pi_t$  bzw.  $m_t$  die strategische Variable der Zentralbank identifiziert, sind nun strategische Möglichkeiten des Privatsektors zu erfassen. Dabei soll angenommen werden, daß der Entscheidungsprozeß der Zentralbank diesem bekannt ist, und daß er auch über die Fähigkeit verfügen soll, rationale Erwartungen zu bilden.

Dieses impliziert, daß etwa die für die Entwicklung der Ökonomie bedeutsamen Lohnkontrakte genauso wie die Kaufentscheidungen der Konsumenten an den Inflationserwartungen orientiert sind und auch die Preispolitiken der Unternehmen nicht unabhängig von der erwarteten zukünftigen bzw. von der in der Vergangenheit durchgeführten Geldpolitik sein werden, womit für den Privatsektor angenommen werden soll, daß über  $\Pi_t^e$  bzw.  $m_t^e$  dessen strategische Variable beschrieben wird.

Eine derartige Beschreibung der Wahlhandlungsmöglichkeiten des Privatsektors erweist sich als sinnvoll, wenn von der Betrachtung des Aggregates auf die atomistische Struktur übergegangen wird. So sind die Wirtschaftssubjekte, da sie Erwartungen in der Periode  $t$  auf der Grundlage des Informationsstandes der Periode  $t - 1$  bilden dann in einer Position des Erwartungsanpassers. Das von der geldpolitischen Entscheidungsinstanz fixierte Niveau der "aggregierten" Inflation stellt für sie eine exogene Größe dar, wobei diese deren individuelle Schätzfehler

$$(\Pi_t^e)_i - \Pi_t$$

beeinflußt, so daß über die Gesamtheit aller Schätzfehler sich strategische Wirkungen auf die Ausgestaltung der Geldpolitik ergeben<sup>5</sup>.

---

<sup>5</sup> Der Umwandlung individueller Schätzungen  $(\Pi_t^e)_i$  in ein Signal  $\Pi_t^e$  des Privatsektors an die Zentralbank liegt die Existenz einer Planungsinstanz zugrunde, die  $\Pi_t^e$  auf der Basis von Stichproben aus Mitteilungen  $(\Pi_t^e)_i$  einzelner Haushalte bestimmt. Dabei wird angenommen, daß die Politik einer solchen Institution auf die Lösung des oben beschriebenen allgemeinen Entscheidungsproblems abstellt, wobei der Anreiz für ein strategisches Verhalten über an dem "Politikerfolg" gekoppelte Zahlungen seitens der Haushalte gegeben ist. Die Orientierung der Haushalte an dem von der Planungsinstanz festgelegten  $\Pi_t^e$  liegt dann in der "Güte" desselbigen begründet, die von den Haushalten bei einer individuellen Festlegung  $(\Pi_t^e)_i$  wegen mangelnder technischer Fähigkeiten und eines geringeren Informationsstandes nicht erreicht werden kann.

Wird jede Abweichung des Outputs von der natürlichen Rate, d.h. also ein Erwartungsfehler negativ bewertet, dann ergibt sich mit

$$V_t^P(\Pi_t^e, \Pi_t) = \frac{1}{2} \alpha (\Pi_t^e - \Pi_t)^2$$

und  $\alpha > 0$  ein diese Präferenz geeignet beschreibendes durch den Privatsektor zu minimierendes Zielfunktional.

## 2. Das Koordinationsproblem bei der Ausgestaltung von Wirtschaftspolitiken bei vollständiger Kontrolle des Geldangebotes durch die Zentralbank

Im Rahmen des im vorherigen Abschnitt dargestellten spieltheoretischen Modells wird im Folgenden unter Zugrundelegung vollständiger Information in einem ersten Schritt die Problematik der Glaubwürdigkeit ('credibility') des wirtschaftspolitischen Entscheidungsträgers diskutiert. Dabei sei angenommen, daß beide in die Spielsituation gestellten Akteure nur einmal zu einer Wahlhandlung aufgerufen sind. Verfügt darüber hinaus die geldpolitische Entscheidungsinstanz vor der Festlegung der Wahlhandlung über die Möglichkeit diese anzukündigen, hängt das sich dann einstellende Politikergebnis von der Einschätzung der Glaubwürdigkeit der Zentralbank ab.

Kündigt die Zentralbank etwa eine Geldpolitik gemäß

$$\Pi_0 = b \geq 0$$

an, dann löst der Privatsektor unter der Behandlung der geldpolitischen Wahlhandlung der Zentralbank als ein Parameter sein Optimierungsproblem,

$$\min_{\Pi_0^e} V_0^P(\Pi_0^e, b) = \min_{\Pi_0^e} \left\{ \frac{1}{2} (b - \Pi_0^e)^2 \right\},$$

was zu der Wahlhandlung

$$\Pi_0^e = 0$$

des Privatsektors führt, wobei dessen Erwartungen erfüllt werden, falls erstens die Zentralbank sich an ihre Ankündigung hält und zweitens aus der Sicht des Politiknehmers diese Ankündigung auch glaubwürdig ist.

Betrachtet man an dieser Stelle nun die Situation der Zentralbank und setzt als Einschätzung derselben über die Glaubwürdigkeit ihre Ankündigung voraus, daß sie davon ausgeht, daß der Politiknehmer vom Wahrheitsgehalt dieser überzeugt

ist, stellt sich für die Zentralbank als eine strategische Option die Möglichkeit, den Politiknehmer über die Ankündigung zu täuschen.

Mit  $\Pi_0^e = b$  als Parameter ergibt sich für die Zentralbank über

$$\min_{\Pi_0} V_0^Z(b, \Pi_0) = \min_{\Pi_0} \left\{ \frac{1}{2} \gamma \Pi_0^2 + \beta(\Pi_0 - b) \right\}$$

als geldpolitische Wahlhandlung

$$\Pi_0 = -\frac{\beta}{\gamma} > 0 \quad (\beta < 0).$$

Die realwirtschaftliche Wirkungen festlegende modifizierte Phillips-Kurve zeigt nun aber, daß sich mit

$$\Pi_0 = \Pi_0^e = b$$

die Wirkung

$$Y_0 = Y_{n,0}$$

einstellt, wenn sich die Zentralbank tatsächlich an die vom Privatsektor geglaubte Ankündigung hält, daß aber mit

$$\Pi_0^e = b \text{ und } \Pi_0 \neq b = c$$

die realwirtschaftliche Wirkung

$$Y_0 = Y_{n,0} + c - b$$

mit

$$Y > Y_{n,0}$$

falls

$$c > b$$

eintritt. Also wird ein positiver realwirtschaftlicher Effekt über ein Beschäftigungsniveau in der Ökonomie hinaus, das der natürlichen Arbeitslosenrate entspricht, erreicht, falls die Zentralbank den Politiknehmer täuscht.

Der Politiknehmer, der gemäß Modellannahme nun aber über die Bildung von rationalen Erwartungen diese strategische Alternative der Zentralbank erkennen wird, löst unter diesem Aspekt betrachtet sein Entscheidungsproblem, indem er die Ankündigung der geldpolitischen Entscheidungsinstanz nicht zur Kenntnis nimmt und setzt

$$\Pi_0^e = -\frac{\beta}{\gamma} ;$$

gerade der von der Zentralbank verfolgten Politik

$$\Pi_0 = -\frac{\beta}{\gamma} .$$

Mit den realwirtschaftlichen Wirkungen  $Y_0 = Y_{n,t}$  zeigt dieses Politikergebnis, daß die Ökonomie nur zum Grad der natürlichen Arbeitslosigkeit ausgelastet wird; dieses aber bei einer hohen Inflationbelastung womit in der fehlenden Glaubwürdigkeit der Ankündigung der Zentralbank über die beabsichtigte Geldpolitik die Ursache dafür zu identifizieren ist.

### 3. Geldpolitische Wahlhandlungen der Zentralbank unter dem Einfluß eines Kontrollfehlers

Gegenstand des folgenden Abschnitts ist die Analyse des Verhaltens der Zentralbank, wenn diese nicht in der Lage ist, das Geldangebot exakt festzulegen. Dieses soll seine Ursache in dem Auftreten eines Kontrollfehlers bei der Festlegung der jeweiligen Geldmengenexpansion durch die Zentralbank haben.

Über eine Erweiterung des in den vorhergehenden Abschnitten diskutierten Modells in Form einer Unsicherheitskomponente wird somit der Politiknehmer in eine komplexere Entscheidungssituation gestellt, da er nun auch bestimmen muß, ob die Politikrealisierung den tatsächlichen geldpolitischen Absichten der Zentralbank entspricht. In Unkenntnis der Realisierung des die Geldmengenentwicklung festlegenden Zufallsexperimentes stellt sich für den Politiknehmer also die Frage, ob bei einer bekannten geldpolitischen Konzeption der Zentralbank und einer von dieser abweichenden Realisierung der Geldmengenentwicklung dieses nun mit einem Wechsel der geldpolitischen Konzeption verbunden ist oder aber ob dieses auf die Ausprägung des stochastischen Einflusses zurückzuführen ist.

Mit dem Problem der Einschätzung der Zentralbank durch den Politiknehmer wird aber auch gleichzeitig die zusätzliche strategische Option der Zentralbank deutlich. Diese hat nun die Möglichkeit, aufgrund einer Nichtbeobachtbarkeit der Realisierung des Zufallsexperimentes für den privaten Sektor einen Wechsel in der geldpolitischen Strategie auf den Einfluß des Kontrollfehlers zurückzuführen und somit die Chance, ihre wahren geldpolitischen Absichten dem Politiknehmer vorzuenthalten; also diesen bewußt zu täuschen.

Im Einstufungsspiel ergibt sich nun im Kontext der asymmetrischen Information – dabei ist dem Politiknehmer die Realisierung des Zufallsexperimentes unbekannt – für die Zentralbank ein Entscheidungsproblem von der Struktur

$$\min_{m_0} V_0^Z(m_0, m_0^e) = \min_{m_0} \left\{ \frac{1}{2} \gamma (m_0 + \epsilon_0)^2 + \beta (m_0 + \epsilon_0 - m_0^e) \right\}$$

mit

$$m_0 = -\frac{\beta}{\gamma} > (\beta < 0)$$

und für den Politiknehmer ein Entscheidungsproblem von der Struktur

$$\min_{m_0} E V_0^P(m_0, m_0^e) = \min_{m_0^e} \left\{ \frac{1}{2} E(m_0^e + \epsilon_0 - m_0 - \epsilon_0)^2 \right\}$$

mit

$$E(m_0^e) = m_0 = -\frac{\beta}{\gamma}.$$

Somit erwartet der Privatsektor also bei Unsicherheit eine Politik der Zentralbank, die eine Inflationsbelastung der Ökonomie wie im Fall einer nicht glaubwürdigen Ankündigung von einer Geldpolitik durch die Politikinstanz impliziert. Die erwarteten realwirtschaftlichen Wirkungen stellen sich gemäß der modifizierten Phillips-Kurve ein und lassen eine Auslastung der Ökonomie in Höhe der natürlichen Rate erwarten.

Bleibt also festzuhalten, daß für die Zentralbank über das Verhalten des Privatsektors keine Möglichkeit besteht, ihre durch die Existenz des Kontrollfehlers auftretende strategische Option zu nutzen, um die Volkswirtschaft über eine auf Täuschung des Privatsektors ausgelegte Politik zu stimulieren und die Existenz einer Störgröße zu einer Politikausgestaltung gemäß Nash führt, also den für die ökonomische Entwicklung ungünstigsten Fall einstellt.

#### 4. Kooperation der wirtschaftspolitischen Entscheidungsträger als Lösung des Koordinationsproblems

Wie die bisherige Analyse gezeigt hat, sind es sowohl die eine interdependente Entscheidungssituation beschreibenden nicht immer gleichgerichteten Interessen der in eine Konfliktsituation gestellten Akteure als auch die den Entscheidungsprozeß mit determinierende Informationsstruktur, die zu bestimmten Ausprägungen von Politikmutern zur Steuerung der Ökonomie führen. Betrachtet man bei der Implementation die Auswirkungen auf den realwirtschaftlichen Sektor der Volkswirtschaft, kann bei Zugrundelegung eines ausgewählten Koordinationsmusters für die wirtschaftspolitischen Entscheidungsträger ein besonders günstiges den Auslastungsgrad der Ökonomie betreffendes Ergebnis erzielt werden. Dazu sei angenommen, daß dem bisher unterstellten strikt nicht-kooperativen Verhalten der Wirtschaftssubjekte nun eine kooperative Variante gegenübergestellt werden kann und eine Koordination der Politiken aufgrund bindender Vereinbarungen erfolgt. Betrachtet man speziell die Situation in der Bundesrepublik, kann ein diese Entscheidungssituation determinierender institutioneller Rahmen über § 3 des Stabilitäts- und Wachstumsgesetzes abgesichert werden. Darin wird das Wirken einer konzertierten Aktion kodifiziert, um im Rahmen dieses Gremiums der "Konsensbildung" im Zuge der Globalsteuerung über ein abgestimmtes Verhalten der wirtschaftspolitischen Entscheidungsträger bestimmte gesamtwirtschaftliche Ziele zu erreichen. Anzumerken ist aber, daß die konzertierte Aktionsordnungspolitisch nicht unumstritten ist, da, falls wirklich bindende Absprachen erzielt werden, eine Verlagerung der Marktentscheidungen über Löhne und Preise in die Bereiche der Politik und einer Machtverschiebung zu Gewerkschaften sowie Arbeitgeberverbänden hin erfolgt.

Um in diesem Zustand eines nicht mehr streng eigennützigem Optimierungsverhaltens der Wirtschaftssubjekte ein Politikmuster zur Steuerung der Ökonomie zu spezifizieren, ist das folgende gemeinsame Zielfunktional zu betrachten.

$$\begin{aligned} {}^cV_0(\Pi_0, \Pi_0^e) &= \alpha \cdot V_0^P(\Pi_0, \Pi_0^e) + (1 - \alpha) \cdot V_0^Z(\Pi_0, \Pi_0^e) \\ &= \alpha \left\{ \frac{1}{2} \gamma \Pi_0^2 + \beta(\Pi_0 - \Pi_0^e) \right\} + (1 - \alpha) \left\{ \frac{1}{2} (\Pi_0 - \Pi_0^e)^2 \right\} \end{aligned}$$

mit  $\alpha \in [0, 1]$ .

Die Gewichte  $\alpha$ ,  $1 - \alpha$  beschreiben dabei Verhandlungsstärken der beteiligten Akteure, wobei unterstellt wird, daß wie schon ausgeführt, die institutionellen Rahmenbedingungen bindende Absprachen zulassen. Das Resultat der Verhandlungen über die Ausprägung der Gewichte hängt dann zum einen von den per Kooperation erzielbaren Vorteilen ab und zum anderen auch von den Möglichkeiten, dem Gegner zu drohen.

Über die Betrachtung von

$$\text{grad } {}^c V_0(\Pi_0, \Pi_0^e) = \underline{0}$$

mit  $\underline{0}$  als dem Nullvektor erhält man als Politikmuster für die betrachtete Periode

$$\Pi_0 = 0$$

$$\Pi_0^e = \frac{\alpha \beta}{1 - \alpha} < 0.$$

Als realwirtschaftliche Wirkung zeigt

$$\begin{aligned} Y_0^c &= Y_{n,0} + 0 - \frac{\alpha \beta}{1 - \alpha} \\ &= Y_{n,0} - \frac{\alpha \beta}{1 - \alpha} \end{aligned}$$

das über

$$Y_0^c > Y_{n,0}$$

die Ungleichungskette

$$Y_0^{-c} > Y_0^c > Y_{n,0},$$

wobei  $Y_0^{-c}$  die realwirtschaftlichen Wirkungen bei nicht kooperativem Verhalten charakterisiert, daß die Möglichkeit der Kooperation die Outputwirkungen des Politikmusters verbessern.

## 5. Reputationsgleichgewichte als Politikmuster festlegendes Lösungskonzept bei Unsicherheit über das Geldangebot in der Ökonomie

Im Kontext der vollständigen Information kann gezeigt werden, daß formale 'commitments' zur Durchsetzung einer bestimmten Politikregel in der Ökonomie durch Reputationsmechanismen substituiert werden können.<sup>6</sup> Allgemein kann speziell unter dem institutionellen Aspekt betrachtet auch gezeigt werden, daß durch die Verwendung ausgewählter die Entwicklung der Reputation einer Politikinstanz beeinflussender Erwartungsmechanismen zumindest eine Verbesserung i.S. einer Befreiung ökonomischen Handelns von administrativen Leitlinien erreicht wird. Gerade aber die dabei häufig verwendete Form der adaptiven Erwartungsbildung, die zwar den Vorteil einer die Analyse vereinfachenden Struktur aufweist und der es auch nicht an einer gewissen intuitiven Einsichtigkeit fehlt, macht es aber nur schwer möglich, bestimmte das ökonomische Handeln beeinflussende Faktoren überhaupt zu erfassen bzw. läßt die Analyse solcher Phänomene nur in unzureichender Form zu.

Über die Kritik hinaus, daß sich hinter dieser Form der Erwartungsbildung eine willkürliche Spezifizierung von 'punishments' durch den Politiknehmer verbirgt, ist die Informationsverarbeitung wegen des Rückgriffs nur auf die Vorperiode auch wenig rational. Zudem fällt die Unfähigkeit des Privatsektors auf, während des Spielverlaufes etwas zu lernen, um differenziert mit einer feineren Trennschärfe als der Erwartungsmechanismus es erlaubt, auf das beobachtete Verhalten der Politikinstanz reagieren zu können. Dieses hat seine Ursache darin, daß diese bei Spielbeginn über einen exogen vorgegebenen Reputationsgrad etwa bzgl. der

---

<sup>6</sup> So ist es im Kontext der vollständigen Information möglich, daß bei wiederholten Spielen Reputationsmechanismen etwa in Gestalt des Barro Gordon Typs dazu verwendet werden. Dabei bilden durch die speziell unterstellte Struktur des Reaktionsschemas der Politiknehmer dann die Wahlhandlungen der Politikinstanz in der Vorperiode eine Grundlage für die Einschätzung der geldpolitischen Entscheidungsinstanz in der laufenden Periode etwa für den Privatsektor.

vgl. Barro, R.J., Gordon, D.B.: RULES DISCRETION AND REPUTATION IN A MODEL OF MONETARY POLICY, in *Journal of Monetary Economics* 12, 1983

vgl. Barro, R.J.: Recent developments in the theory of rules versus discretion, in *Economic Journal* (Supplement) 96, 1986.

Einschätzung eine Inflations- oder Antiinflationspolitik zu verfolgen verfügt. Da der Politiknehmer wegen der Gültigkeit der RE-Hypothese die Präferenz kennt, besteht darüber hinaus auch kein Zusammenhang zwischen dem Wirkungsgrad einer Geldpolitik, gemessen an den Vorstellungen des Politiknehmers, d.h. also der Reputation der geldpolitischen Entscheidungsinstanz und den 'beliefs' des Privatsektors.

Betrachtet man auf der anderen Seite die Entscheidungssituation der Zentralbank, so liefert eine kritische Betrachtung von Reputationsgleichgewichten – einen kurzen Überblick über in diesem Kontext angesiedelte Arbeiten bildet den Inhalt vom letzten Kapitel – i.S. von Barro und Gordon auch einen Zugang zu dem dann eine Politik bestimmenden Konzept des sequentiellen Gleichgewichtes im Kontext von Modellen mit 'rational expectations', wenn bedacht wird, daß die Politikinstanz im Rahmen dieses Ansatzes keine Möglichkeit hat, etwa durch ihr strategisches Verhalten eine gewisse Reputation aufzubauen, um damit die 'beliefs' des Privatsektors gezielt zu beeinflussen. Eine solche Erweiterung der strategischen Möglichkeiten der Politikinstanz erfordert dann die Aufgabe der Annahme der vollständigen Information. Dieses erfolgt durch Einführung eines Typenkonzeptes, wobei nun der Privatsektor trotz der Beobachtung der Politikergebnisse einzelner Spielrunden nicht mehr sicher auf den Typ der Politikinstanz schließen kann. Dabei verändern sich dann dessen 'beliefs' über die wahre Natur der für die Geldpolitik verantwortlichen Instanz auf jeder Spielstufe in Abhängigkeit von deren bisher durchgeführten Wahlhandlungen gemäß Bayesianischer Regel. Somit wird über diesen "Lernprozeß", in dem sich per Typenschätzung der geldpolitischen Entscheidungsinstanz eine (subjektive) Bewertung des bisherigen Spielverlaufes durch den Politiknehmer widerspiegelt, erstens die Effizienz der Informationsverarbeitung und zweitens die Vermeidung der vorher "willkürlichen" strategischen Handlungsmöglichkeiten der Politiknehmer über Erwartungsmechanismen sichergestellt. Unter einem mehr technischen Blickwinkel betrachtet, ermöglicht es die Analyse von Reputationseffekten in Modellen mit unterschiedlichen Typen von Politikinstanzen darüber hinaus zum einen auch Resultate zu erzielen, die nicht mehr länger von einem ökonomisch nur schwer zu rechtfertigenden unendlichen Planungshorizont abhängen und zum anderen, oft Politiken als eindeutige Gleichgewichtslösungen zu bestimmen.

Im folgenden soll nun im Rahmen eines zweiperiodigen Spieles mit den Akteuren aber bekannten Planungshorizont eine Version des unter 2. entwickelten Modells betrachtet werden, in der dem Politiknehmer keine sicheren Erkenntnisse über die wahre Natur, d.h. also die wirklichen Präferenzen der Politikinstanz a priori vorliegen. Damit wird ein Szenario betrachtet, in dem, in spieltheoretischer Terminologie der Privatsektor 'incomplete information' über die Politikinstanz besitzt. Dabei eröffnet sich durch die Wahl dieser Informationsstruktur aber auch gleichzeitig die Möglichkeit, eine allgemeine Charakterisierung der Reputationsproblematik zu erreichen. Um die Komplexität des damit verbundenen Entscheidungsproblems zu reduzieren, sei wieder angenommen, daß die realisierbaren Aktionen der Spieler auf eine Teilmenge aller möglichen Aktionen beschränkt sei; nämlich zwei für jeden Akteur. Dabei soll die geldpolitische Entscheidungsinstanz einmal die Möglichkeit haben, für eine Periode  $t$  eine strenge Antiinflationpolitik  $\Pi_t = 0$  zu verfolgen oder aber gemäß  $\Pi_t = -\frac{\beta}{\gamma} > 0$  zu agieren, um die Vorteile einer für den Privatsektor überraschenden Inflation auszunutzen. Somit wird also ein die Präferenzen der Politikinstanz nicht kennender Privatsektor, der eine optimale Entscheidungsregel zu spezifizieren hat, indem er versucht, etwas über die wahre Struktur der Politikinstanz durch ihre beobachteten Wahlhandlungen in der Vergangenheit zu erfahren, vor das Problem gestellt, den Typ derselbigen zu identifizieren, wobei nun eine Politik  $\Pi_t = 0$  den Typ 1 und eine Politik  $\Pi_t = -\frac{\beta}{\gamma}$  den Typ 2 repräsentieren soll.<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup> Die Ausprägung der unterschiedlichen Präferenzen für die Zentralbank sind nun im Rahmen des Typenkonzeptes mit Hilfe spezifischer Verhaltensfunktionen für jeden Typ modellierbar. Dabei unterscheiden sich die typenspezifischen Verlustfunktionen in der unterschiedlichen Festlegung der Parameter  $\gamma$  und  $\beta$ . Barro, der eine allgemeine Kostenfunktion der Art  $Z_t = Z(\Pi_t, \Pi_t - \Pi_t^e)$  betrachtet, unterstellt dagegen nicht typenspezifische Zielfunktionale für eine Regierung, erreicht aber eine Typeneinteilung, indem er dieser unterschiedliche Fähigkeiten unterstellt, 'commitments' abzugeben. So agieren in seinem Modell zwei Typen von Politikinstanzen, wobei Typ 1 in der Lage ist, sich per 'commitment' für jede Periode auf die Wahlhandlung  $\Pi_t = 0$  festzulegen, während Typ 2 dagegen nicht über diese Fähigkeit verfügt und die Minimierung der erwarteten Kosten einer Politik für deren Implementierung bestimmend ist.  
vgl. Barro, R.J.: REPUTATION IN A MODEL OF MONETARY POLICY WITH INCOMPLETE INFORMATION, Journal of Monetary Economics 17, (1986), S. 3 ff.

Im folgenden können die Betrachtungen auf eine Typ 2 Zentralbank beschränkt werden, da nur diese Typenausprägung einen Anreiz hat, den Privatsektor zu täuschen. Gibt nämlich die Typ 2 Politikinstanz sich gegenüber dem Politiknehmer als Typ 1 aus, d.h. es erfolgt eine Politikankündigung nach dem Typ 1 –  $\Pi_t = 0$  – aber eine Politikauswahl gemäß des Typs 2 –  $\Pi_t = -\frac{\beta}{\gamma}$  – dann wird, falls der Privatsektor der Ankündigung der Zentralbank Glauben schenkt über

$$Y_t = Y_{n,t} - \frac{\beta}{\gamma}$$

mit

$$Y_t > Y_{n,t}$$

durch eine Täuschung des Politiknehmers ein positiver realwirtschaftlicher Effekt durch die Wahlhandlung der Zentralbank in der Ökonomie initiiert im Vergleich zu einem typenkonformen Verhalten der geldpolitischen Entscheidungsinstanz, daß eine realwirtschaftliche Wirkung

$$Y_t = Y_{n,t}$$

für die Ökonomie dann einstellen würde.

In einem ersten Schritt werden nun die Spezifika des "Lernprozesses" auf Seiten des Privatsektors beschrieben, wobei der folgende Satz von Gleichungen einer genaueren Betrachtung unterzogen werden muß<sup>8</sup>

$$\varphi_t = \text{prob}(\text{Typ 1} \mid \Pi_{t-j} = 0 \quad \forall j = 1, \dots, t)$$

$$1 - \varphi_t = \text{prob}(\text{Typ 2} \mid \Pi_{t-j} = 0 \quad \forall j = 1, \dots, t)$$

$$\rho_t = \text{prob}(\Pi_t = 0 \text{ ist als Politikauswahl geplant} \mid \text{Typ 2}) \quad 0 \leq t \leq T$$

$$1 - \rho_t = \text{prob}(\Pi_t = -\frac{\beta}{\gamma} \text{ ist als Politikauswahl vorgesehen} \mid \text{Typ 2}) \quad 0 \leq t \leq T$$

---

<sup>8</sup> vgl. hierzu Kreps, D.M, Wilson, R.: Reputation and Imperfect Information, Journal of Economic Theory 27, (1982), S. 259 ff., die einen ähnlich strukturierten Lernprozeß betrachten, um in einem Markteintrittspiel das auf Reputationseffekte sich gründende Unternehmensverhalten analysieren zu können.

mit einem als beiden Akteuren bekannt ('common knowledge') unterstellten Anfangswert  $\varphi_0$ .

Somit wird also, wenn das Spiel beginnt, von dem Privatsektor eine a priori Wahrscheinlichkeit  $\varphi_0$  dem Ereignis zugeordnet, daß mit einer Antiinflationpolitik tatsächlich der Typ 1 der 'monetary authority' verbunden ist und eine a priori Wahrscheinlichkeit  $1 - \varphi_0$  dem Ereignis, daß durch die Wahl einer Antiinflationpolitik eine Politikinstanz ihren wahren Typ nur unidentifizierbar machen will.

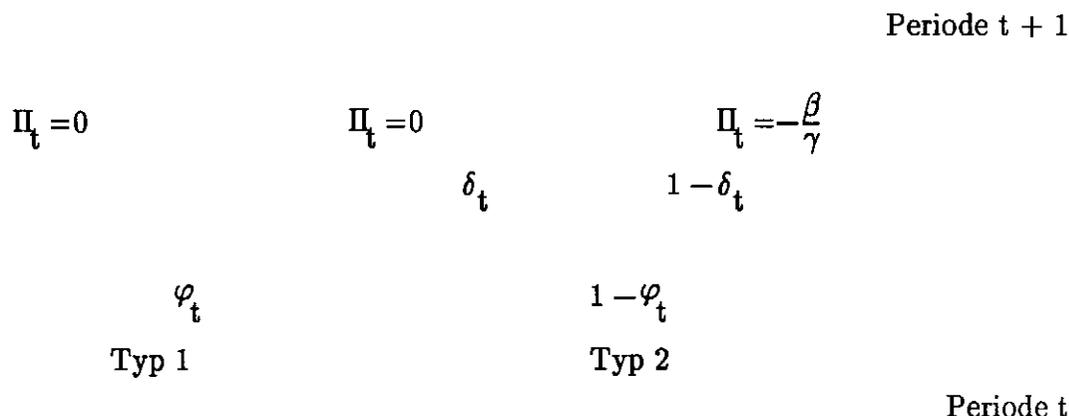
Da die Steuerung der 'beliefs' des Privatsektors beim Periodenübergang von  $t$  auf  $t + 1$  gemäß Bayesianischer "Lernregel" erfolgen soll, sei die a priori Wahrscheinlichkeit, welche die Vermutung des Privatsektors, daß die Politikinstanz in der Ausprägung des Typs 1 oder des Typs 2 erscheint, in der Gestalt des Wahrscheinlichkeitsmaßes  $\varphi_t$  gegeben. Die a posteriori Wahrscheinlichkeit, gemäß Bayes'scher Formel eine bedingte Wahrscheinlichkeit, die als eine Verbesserung gegenüber den a priori Wahrscheinlichkeiten interpretiert werden kann, wird durch  $\varphi_{t+1}$  repräsentiert.

Die Entscheidungsvariable der 'monetary authority' vom Typ 2, wobei dieser Typ ja niemals ernsthaft beabsichtigt, eine Antiinflationpolitik in der Ökonomie zu implementieren, sei durch die Wahrscheinlichkeit  $\rho_t$  gegeben. Bezeichnet darüber hinaus  $\delta_t$  als eine bedingte Wahrscheinlichkeit die Einschätzung des Privatsektors von  $\rho_t$ <sup>9</sup>, was bedeutet, daß  $\delta_t$  als eine "Verteilung" des Privatsektors auf den

---

<sup>9</sup> Dabei ist zu beachten, daß es sich bei  $\delta_t$  um einen Prognoseparameter der Haushalte handelt. Betrachtet man an dieser Stelle aus der Sicht der Zentralbank eine Zufallsvariable  $\tilde{\Pi}_t$ , deren Realisation  $\tilde{\Pi}_t = 0$  mit der Wahrscheinlichkeit  $\varphi_t + \rho_t(1 - \varphi_t)$  und  $\tilde{\Pi}_t = -\frac{\beta}{\gamma}$  mit der Wahrscheinlichkeit  $(1 - \varphi_t)(1 - \rho_t)$  auftritt, sowie die Zufallsvariable  $\Pi_t^e$ , die aus Sicht des Privatsektors mit der Wahrscheinlichkeit  $\varphi_t + \delta_t(1 - \varphi_t)$  den Wert  $\Pi_t^e = 0$  annimmt und mit der Wahrscheinlichkeit  $(1 - \varphi_t)(1 - \rho_t)$  den Wert  $\Pi_t^e = -\frac{\beta}{\gamma}$  realisiert, dann wird

Wahlmöglichkeiten einer Typ 2 'monetary authority' aufgefaßt werden kann, so ergibt sich die folgende graphische Darstellung



Eine Typ 2 Politikinstanz ist aber nicht in der Lage, wegen des Kontrollfehlers im Geldangebotsprozeß autonom die beabsichtigte zu implementierende Wachstumsrate der Geldmenge festzulegen. Diese Tatsache wird über die Betrachtung der Fehlerwahrscheinlichkeit

$$1 - \tau,$$

die also die zufälligen Unterschiede zwischen der geplanten und tatsächlich realisierten Geldmengenexpansion charakterisiert, erfaßt.

Mit diesem zusätzlichen Unsicherheitsfaktor im Geldangebotsprozeß ergibt sich

---


$$E V_t^P(\tilde{\Pi}_t, \Pi_t^e) = E[\alpha(\tilde{\Pi}_t - \Pi_t^e)^2],$$

d.h. also der mittlere Prognosefehler der Haushalte dann minimiert, wenn  $\delta_t = \rho_t$  gilt. Dieses bedeutet, daß von dem Privatsektor die Politik der Zentralbank lokal, d.h. zu einem Zeitpunkt richtig vorausgesehen wird, was der Hypothese rationaler Erwartungen entspricht, so daß in einem hier betrachteten rationalen Erwartungsgleichgewicht  $\delta_t$  lokale 'best response' auf die strategische Wahl  $\rho_t$  der 'monetary authority',  $\forall t : 1, \dots, T$ , ist.

$$\eta_t = \text{prob}(\Pi_t = 0 | \text{Typ 2}) = \underbrace{\tau \cdot \rho_t}_{\text{s.Fußnote } 10.} (1 - \tau) (1 - \rho_t)$$

und

$$1 - \eta_t = \text{prob}(\Pi_t = -\frac{\beta}{\gamma} | \text{Typ 2}) = \tau(1 - \rho_t) + (1 - \tau) \rho_t,$$

wobei  $\tilde{\delta}_t$  die Einschätzung des Privatsektors über  $\eta_t$  repräsentiert.

Somit ergibt sich mit

$$\text{prob}(\Pi_t = 0) = \tau \varphi_t + \tilde{\delta}_t (1 - \varphi_t)$$

und

$$\text{prob}(\Pi_t = -\frac{\beta}{\gamma}) = (1 - \tau) \varphi_t + (1 - \varphi_t)(1 - \tilde{\delta}_t)$$

für die 'belief' Anpassung

$$\begin{aligned} \varphi_{t+1} &= \text{prob}(\text{Typ 1} | \Pi_{t+1-j} = 0 \quad \forall j=1, \dots, t) \\ &= \frac{\text{prob}(\Pi_t = 0 | \text{Typ 1}) \cdot \text{prob}(\text{Typ 1})}{\text{prob}(\Pi_t = 0) \cdot \text{prob}(\text{Typ 1}) + \text{prob}(\Pi_t = 0 | \text{Typ 2}) \cdot \text{prob}(\text{Typ 2})} \\ &= \frac{\tau \varphi_t}{\tau \varphi_t + \tilde{\delta}_t (1 - \varphi_t)} \end{aligned}$$

gemäß der Lernregel von Bayes.

Durch

$$\tilde{\varphi}_t = \text{prob}(\text{Typ 1} | \Pi_{t-1} = -\frac{\beta}{\gamma})$$

erhält man über die Bayesianische Formel

---

<sup>10</sup> Die Typ 2 Zentralbank beabsichtigt, den Privatsektor zu täuschen und die Politik  $\Pi_t = 0$  zu implementieren, was mit der Wahrscheinlichkeit  $\rho_t$  eintritt. Daß diese Politik aufgrund von einer fehlerhaften Kontrolle des Geldangebotsprozesses auch tatsächlich in der Ökonomie realisiert wird, tritt mit der Wahrscheinlichkeit  $\tau$  ein.

$$\begin{aligned}\tilde{\varphi}_{t+1} &= \text{prob}(\text{Typ 1} | \Pi_t = -\frac{\beta}{\gamma}) \\ &= \frac{\text{prob}(\Pi_t = -\frac{\beta}{\gamma} | \text{Typ 1}) \cdot \text{prob}(\text{Typ 1})}{\text{prob}(\Pi_t = -\frac{\beta}{\gamma} | \text{Typ 1}) \cdot \text{prob}(\text{Typ 1}) + \text{prob}(\Pi_t = 0 | \text{Typ 2}) \cdot \text{prob}(\text{Typ 2})} \\ &= \frac{(1 - \tau) \varphi_t}{(1 - \tau) \varphi_t + (1 - \tilde{\delta}_t) (1 - \varphi_t)}.\end{aligned}$$

Mit

$$\text{prob}(\Pi_t = 0) = \tau \varphi_t + \tilde{\delta}_t (1 - \varphi_t)$$

und

$$\text{prob}(\Pi_t = -\frac{\beta}{\gamma}) = (1 - \tau) \varphi_t + (1 - \varphi_t) (1 - \tilde{\delta}_t)$$

erwartet der Privatsektor eine Geldmengenausdehnung nach

$$\begin{aligned}\Pi_t^e &= (\tau \varphi_t + \tilde{\delta}_t (1 - \varphi_t)) \cdot 0 + ((1 - \tau) \varphi_t + (1 - \varphi_t) (1 - \tilde{\delta}_t)) (-\frac{\beta}{\gamma}) \\ &= ((1 - \tau) \varphi_t + (1 - \varphi_t) (1 - \tilde{\delta}_t)) (-\frac{\beta}{\gamma}).\end{aligned}$$

Bezogen auf den zugrunde gelegten Planungshorizont von zwei Perioden sind für die Analyse noch einmal zusammenfassend aufgelistet

·)  $\varphi_t = \text{prob}(\text{Typ 1} | \Pi_{t-1} = 0, \forall t = 1, 2)$

Wahrscheinlichkeitsmaß, das angibt, wie groß die Wahrscheinlichkeit ist, daß eine Zentralbank vom Typ 1 agiert, wenn vom Privatsektor in der Vorperiode eine Politikrealisierung der Nullinflation beobachtet wurde.

·)  $1 - \varphi_t = \text{prob}(\text{Typ 2} | \Pi_{t-1} = 0, \forall t = 1, 2)$

Wahrscheinlichkeitsmaß, das angibt, wie groß die Wahrscheinlichkeit ist, daß eine Zentralbank bei einer Nullinflation in der Vorperiode von Typ 2 agiert.

- )  $\rho_t = \text{prob}(\Pi_t = 0 \text{ ist beabsichtigt zu implementieren} | \text{Typ 2}), 0 < t \leq 2$   
Wahrscheinlichkeitsmaß, das angibt, wie groß die Wahrscheinlichkeit ist, daß eine Zentralbank vom Typ 2 trotz des Wirksamwerdens des Kontrollfehlers im Geldangebotsprozeß eine Politik der Nullinflation durchführen konnte.
- )  $1 - \rho_t = \text{prob}(\Pi_t = -\frac{\beta}{\gamma} \text{ ist als Politikmuster geplant} | \text{Typ 2}), 0 < t \leq 2$   
Wahrscheinlichkeitsmaß, das angibt, wie groß die Wahrscheinlichkeit ist, daß eine Zentralbank vom Typ 2 unter Einfluß des Kontrollfehlers zum Verfolgen von einer Inflationspolitik gezwungen ist.
- )  $\delta_t$  ist die Einschätzung von dem Privatsektor über  $\rho_t$ , d.h. also eine Verteilung des Politiknehmers über die Wahlmöglichkeiten einer Zentralbank vom Typ 2.
- )  $1 - \tau$  ist die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten eines Fehlers bei der Politikrealisierung durch den Kontrollfehler im Geldangebotsprozeß; also die Wahrscheinlichkeit dafür, daß die Politikrealisierung nicht mit dem geldpolitischen Ziel der Zentralbank übereinstimmt.
- )  $\tau$  ist dann die Wahrscheinlichkeit dafür, daß die geldpolitische Wahlhandlung unter Einfluß des Kontrollfehlers auch mit der geldpolitischen Intention der Zentralbank kompatibel ist.
- )  $\eta_t = \text{prob}(\Pi_t = 0 | \text{Typ 2})$   
$$= \tau \rho_t + (1 - \tau)(1 - \rho_t)$$
  
Wahrscheinlichkeitsmaß dafür, daß unter Berücksichtigung des Wirksamwerdens des Kontrollfehlers im Geldangebotsprozeß über den Zufall eine Typ 2 Politikinstanz eine Antiinflationpolitik in der Ökonomie implementiert.
- )  $1 - \eta_t = \text{prob}(\Pi_t = -\frac{\beta}{\gamma} | \text{Typ 2})$   
$$= (1 - \tau) \rho_t + \tau(1 - \rho_t)$$

ist mit dem Wahrscheinlichkeitsmaß  $(\tau, 1 - \tau)$  die Wahrscheinlichkeit dafür, daß unter Einfluß des Kontrollfehlers eine Typ 2 Zentralbank eine Inflationspolitik in der Ökonomie implementiert.

·)  $\tilde{\delta}_t$  ist die Einschätzung des Privatsektors über  $\eta_t$ , d.h. eine Verteilung des Privatsektors über die Fehler beim Umsetzen der Politik.

$$\cdot) S^2 = \{0, -\frac{\beta}{\gamma}\}$$

ist die Strategiemenge der Typ 2 Politikinstanz, wobei die Politikrealisierung wegen des Kontrollfehlers im Geldangebotsprozeß aber zufallsabhängig ist.

$$\cdot) \text{prob}(\Pi_t = 0) = \tau \varphi_t + \tilde{\delta}_t (1 - \varphi_t)$$

Wahrscheinlichkeit für die Realisierung einer Politik der Nullinflation beim zufallsabhängigen Geldangebotsprozeß.

$$\cdot) \text{prob}(\Pi_t = -\frac{\beta}{\gamma}) = (1 - \tau) \varphi_t + (1 - \varphi_t)(1 - \tilde{\delta}_t)$$

Wahrscheinlichkeit, das bei zufälligem Geldangebotsprozeß eine Inflationspolitik implementiert wird.

$$\cdot) \varphi_{t+1} = \frac{\tau \varphi_t}{\tau \varphi_t + \tilde{\delta}_t (1 - \varphi_t)}$$

Lernverhalten nach Bayes vom Privatsektor beim zufälligen Geldangebot.

$$\cdot) \tilde{\varphi}_t = \text{prob}(\text{Typ 1} | \Pi_{t-1} = -\frac{\beta}{\gamma})$$

bei zufälligem Geldangebotsprozeß die Wahrscheinlichkeit, daß wenn in der Vorperiode Inflationspolitik beobachtet wurde, eine Typ 1 Zentralbank agiert.

$$\cdot) \tilde{\varphi}_{t+1} = \frac{(1 - \tau) \varphi_t}{(1 - \tau) \varphi_t + (1 - \tilde{\delta}_t)(1 - \varphi_t)}$$

Lernverhalten gemäß Bayes-Regel bei zufälligem Geldangebotsprozeß durch den Politiknehmer.

$$\cdot) \quad \Pi_t^e = ((1 - \tau) \varphi_t + (1 - \varphi_t)(1 - \tilde{\delta}_t)) \left(-\frac{\beta}{\gamma}\right)$$

Erwartungen des Privatsektors.

Eine Betrachtung der Fehlerwahrscheinlichkeiten beim Geldangebotsprozeß zeigt:

$\tau = 1 \Rightarrow$  Geldangebot ist deterministisch und eine von der Zentralbank beabsichtigte Politik wird in der Ökonomie durchsetzbar.

$\tau = 0 \Rightarrow$  Eine Geldpolitik erweist sich bei der Umsetzung als nicht planbar, da es mit Sicherheit zu einer Verzerrung durch den Geldangebotsprozeß kommt.

$0 < \tau < 1 \Rightarrow$  Aus der Beobachtung  $\Pi_t = -\frac{\beta}{\gamma}$  kann der Privatsektor nun nicht mehr auf eine Zentralbank vom Typ 2 schließen, was eine Erweiterung der Ansätze von Backus und Driffill bedeutet, wo eine Politikauswahl  $\Pi_t = -\frac{\beta}{\gamma}$  dann zu einer Aufdeckung des Typs der Zentralbank geführt hat.

Für eine Typ 2 Politikinstanz sind nun die folgenden spezifischen Verluste zu betrachten:

$\Pi_t = 0$  erscheint als Politikergebnis, was zu bedingten Verlusten

$$V_{2t}^Z(\tau, \varphi_t, \tilde{\delta}_t | \Pi_t = 0) \text{ führt}$$

und

$\Pi_t = -\frac{\beta}{\gamma}$  realisiert sich als Politikergebnis mit den bedingten Verlusten

$$V_{2t}^Z(\tau, \varphi_t, \tilde{\delta}_t | \Pi_t = -\frac{\beta}{\gamma}).$$

Als bedingte Verluste ergeben sich

$$\begin{aligned} V_{2t}^Z(\tau, \varphi_t, \tilde{\delta}_t | \Pi_t = 0) &= \frac{1}{2} \gamma \cdot 0 + \beta \{0 - [(1 - \tau)\varphi_t + (1 - \varphi_t)(1 - \tilde{\delta}_t)] \left(-\frac{\beta}{\gamma}\right)\} \\ &= \frac{\beta^2}{\gamma} [(1 - \tau)\varphi_t + (1 - \varphi_t)(1 - \tilde{\delta}_t)] \end{aligned}$$

im Fall einer Antiinflation

und

$$V_{2t}^Z(\tau, \varphi_t, \tilde{\delta}_t | \Pi_t = -\frac{\beta}{\gamma}) = \frac{1}{2} \gamma \left(-\frac{\beta}{\gamma}\right)^2 + \beta \left\{ -\frac{\beta}{\gamma} - [(1-\tau)\varphi_t + (1-\varphi_t)(1-\tilde{\delta}_t)] \left(-\frac{\beta}{\gamma}\right) \right\} \\ = \left\{ (1-\tau)\varphi_t + (1-\varphi_t)(1-\tilde{\delta}_t) - \frac{1}{2} \right\} \frac{\beta^2}{\gamma}$$

im Fall einer Inflationspolitik.

Dieses impliziert erwartete Verluste gemäß

$$E V_{2t}^Z(\tau, \varphi_t, \tilde{\delta}_t, \eta_t) = \eta_t V_{2t}^Z(\tau, \varphi_t, \tilde{\delta}_t | \Pi_t = 0) + (1-\eta_t) V_{2t}^Z(\tau, \varphi_t, \tilde{\delta}_t | \Pi_t = -\frac{\beta}{\gamma}) \\ = \eta_t \left\{ \frac{\beta^2}{\gamma} [(1-\tau)\varphi_t + (1-\varphi_t)(1-\tilde{\delta}_t)] \right\} \\ + (1-\eta_t) \left\{ (1-\tau)\varphi_t + (1-\varphi_t)(1-\tilde{\delta}_t) - \frac{1}{2} \right\} \frac{\beta^2}{\gamma} .$$

Mit diesen Ingredienzen kann nun folgende Minimumverlustfunktion der Zentralbank betrachtet werden

$$\hat{V}_{2t}^Z(\tau, \varphi_t, \tilde{\delta}_t, \eta_t, \varphi_{t+1}, \tilde{\varphi}_{t+1}) \\ = E V_{2t}^Z(\tau, \varphi_t, \tilde{\delta}_t, \eta_t) + \lambda \eta_t \hat{V}_{2t+1}^Z(\tau, \varphi_{t+1}) + \lambda(1-\eta_t) \hat{V}_{2t+1}^Z(\tau, \tilde{\varphi}_{t+1}).$$

Dabei ist für die Summanden

$$\hat{V}_{2t+1}^Z(\tau, \varphi_{t+1}) \quad \text{der Verlust in der Folgeperiode, wenn in der Vorperiode} \\ \Pi_t = 0 \text{ realisiert wurde}$$

und

$$\hat{V}_{2t+1}^Z(\tau, \tilde{\varphi}_{t+1}) \quad \text{der Verlust in der Folgeperiode, falls in der Vorperiode} \\ \Pi_t = -\frac{\beta}{\gamma} \text{ realisiert wurde.}$$

Unter dem Einfluß der Wahrscheinlichkeit für einen Implementationsfehler, d.h. für das Wirksamwerden der unzureichenden Kontrolle des Geldangebotsprozesses

$$\begin{aligned} \mathfrak{V}_{2t+1}^Z(\tau, \varphi_{t+1}) &\xrightarrow{\text{tritt ein mit Wahrscheinlichkeit}} \eta_t \\ \mathfrak{V}_{2t+1}^Z(\tau, \tilde{\varphi}_{t+1}) &\xrightarrow{\text{tritt ein mit Wahrscheinlichkeit}} 1 - \eta_t \end{aligned}$$

ergibt sich für die von der Zentralbank in der Periode t erwarteten Verluste

$$\begin{aligned} &\mathfrak{V}_{2t}^Z(\tau, \varphi_t, \tilde{\delta}_t, \eta_t, \varphi_{t+1}, \tilde{\varphi}_{t+1}) \\ &= \eta_t V_{2t}^Z(\tau, \varphi_t, \tilde{\delta}_t | \Pi_t = 0) + (1 - \eta_t) V_{2t}^Z(\tau, \varphi_t, \tilde{\delta}_t | \Pi_t = -\frac{\beta}{\gamma}) \\ &\quad + \lambda \eta_t \mathfrak{V}_{2t+1}^Z(\tau, \varphi_{t+1}) \\ &\quad + \lambda \mathfrak{V}_{2t+1}^Z(\tau, \tilde{\varphi}_{t+1}) \\ &\quad - \lambda \eta_t \mathfrak{V}_{2t+1}^Z(\tau, \tilde{\varphi}_{t+1}) \\ &= \eta_t (V_{2t}^Z(\tau, \varphi_t, \tilde{\delta}_t | \Pi_t = 0) + \lambda \mathfrak{V}_{2t+1}^Z(\tau, \varphi_{t+1}) - \lambda \mathfrak{V}_{2t+1}^Z(\tau, \tilde{\varphi}_{t+1})) \\ &\quad + (1 - \eta_t) V_{2t}^Z(\tau, \varphi_t, \tilde{\delta}_t | \Pi_t = -\frac{\beta}{\gamma}) + \lambda \mathfrak{V}_{2t+1}^Z(\tau, \tilde{\varphi}_{t+1}). \end{aligned}$$

Die geldpolitische Entscheidungsinstanz löst nun das Optimierungsproblem

$$\min_{\eta_t} \mathfrak{V}_{2t}^Z(\tau, \varphi_t, \tilde{\delta}_t, \eta_t, \varphi_{t+1}, \tilde{\varphi}_{t+1})$$

gegeben  $\varphi_t, \tilde{\delta}_t$ .

Nach dem Optimalitätsprinzip der dynamischen Optimierung ist bei der Lösung des Entscheidungsproblems zuerst eine Betrachtung der Endperiode durchzuführen.

In der Endperiode gilt

$$- \varphi_T = \tilde{\varphi}_T = 0$$

- $\rho_T = 0$ , denn eine Zentralbank vom Typ 2 wird nicht beabsichtigen, eine Antiinflationpolitik zu implementieren

$$\Rightarrow \Pi_T = -\frac{\beta}{\gamma} \text{ sicher}$$

$$\Rightarrow \eta_T = \tau \cdot 0 + (1 - \tau) \cdot 1$$

$$\Rightarrow \eta_T = \tilde{\delta}_T \text{ im Gleichgewicht gesetzt.}$$

- bedingter Verlust, wenn die Politik  $\Pi_T = -\frac{\beta}{\gamma}$  mit der Wahrscheinlichkeit  $\tau$  implementiert wird

$$\hat{V}_{2T}^Z(\varphi_T | \tau) = \left\{ (1 - \tau) \varphi_T + (1 - \varphi_T)(1 - \tilde{\delta}_T) - \frac{1}{2} \right\} \frac{\beta^2}{\gamma}$$

$$\text{da } \tilde{\delta}_T = 1 - \tau$$

$$= \left\{ (1 - \tau) \varphi_T + (1 - \varphi_T) \tau - \frac{1}{2} \right\} \frac{\beta^2}{\gamma}$$

- bedingter Verlust, wenn die Politik  $\Pi_T = 0$  mit einer Wahrscheinlichkeit  $1 - \tau$  implementiert wird

$$\hat{V}_{2T}^Z(\varphi_T | 1 - \tau) = \left\{ (1 - \tau) \varphi_T + (1 - \varphi_T)(1 - \tilde{\delta}_T) \right\} \frac{\beta^2}{\gamma}$$

$$= \left\{ (1 - \tau) \varphi_T + (1 - \varphi_T) \tau \right\} \frac{\beta^2}{\gamma}$$

$$\text{da } \tilde{\delta}_T = 1 - \tau.$$

- Verluste in der Endperiode

$$\hat{V}_{2T}^Z(\varphi_T, \tau) = \tau \hat{V}_{2T}^Z(\varphi_T | \tau) + (1 - \tau) \hat{V}_{2T}^Z(\varphi_T | 1 - \tau)$$

$$= \tau \left\{ \varphi_T - \tau \varphi_T + \tau - \varphi_T - \frac{1}{2} \right\} \frac{\beta^2}{\gamma}$$

$$\begin{aligned}
 & + (1 - \tau) \{ \varphi_T - \tau \varphi_T + \tau - \tau \varphi_T \} \frac{\beta^2}{\gamma} \\
 & = \{ \varphi_T (1 - 2\tau) + \frac{1}{2} \tau \} \frac{\beta^2}{\gamma}
 \end{aligned}$$

Eine Betrachtung der Periode  $T - 1$  liefert die Größen

- Verluste in  $T$

$$\lambda \hat{V}_{2T}(\varphi_T, \tau) = \lambda \{ \varphi_T (1 - 2\tau) + \frac{1}{2} \tau \} \frac{\beta^2}{\gamma}$$

falls in  $T - 1$  die Politik  $\Pi_{T-1} = 0$  ausgewählt worden ist

$$\lambda \hat{V}_{2T}(\tilde{\varphi}_T, \tau) = \lambda \{ \tilde{\varphi}_T (1 - 2\tau) + \frac{1}{2} \tau \} \frac{\beta^2}{\gamma}$$

falls in der Periode  $T - 1$  eine Politik gemäß  $\Pi_{T-1} = -\frac{\beta}{\gamma}$  ausgewählt worden ist.

- Verluste in  $T - 1$

$$\begin{aligned}
 & \hat{V}_{2T-1}^Z(\tau, \varphi_{T-1}, \tilde{\delta}_{T-1}, \eta_{T-1}, \varphi_T, \tilde{\varphi}_T) \\
 & = E V_{2T-1}^Z(\tau, \varphi_{T-1}, \tilde{\delta}_{T-1}, \eta_{T-1}, \varphi_T, \tilde{\varphi}_T) \\
 & \quad + \lambda \eta_{T-1} \hat{V}_{2T}^Z(\tau, \varphi_T) + \lambda \eta_{T-1} \hat{V}_{2T}^Z(\tau, \tilde{\varphi}_T) \\
 & = \eta_{T-1} V_{2T-1}^Z(\tau, \varphi_{T-1}, \tilde{\delta}_{T-1} | \Pi_{T-1} = 0) \\
 & \quad + (1 - \eta_{T-1}) V_{2T-1}^Z(\tau, \varphi_{T-1}, \tilde{\delta}_{T-1} | \Pi_{T-1} = -\frac{\beta}{\gamma}) \\
 & \quad + \lambda \eta_{T-1} \hat{V}_{2T}^Z(\tau, \varphi_T) \\
 & \quad + \lambda (1 - \eta_{T-1}) \hat{V}_{2T}^Z(\tau, \varphi_T) \\
 & = \eta_{T-1} \{ (1 - \tau) \varphi_{T-1} + (1 - \varphi_{T-1})(1 - \tilde{\delta}_{T-1}) \} \frac{\beta^2}{\gamma} \\
 & \quad + (1 - \eta_{T-1}) \{ (1 - \tau) \varphi_{T-1} + (1 - \varphi_{T-1})(1 - \tilde{\delta}_{T-1}) - \frac{1}{2} \} \frac{\beta^2}{\gamma}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & + \lambda \left\{ \varphi_T(1-2\tau) + \frac{1}{2} \tau \right\} \frac{\beta^2}{\gamma} \eta_{T-1} \\
 & + \lambda \left\{ \tilde{\varphi}_T(1-2\tau) + \frac{1}{2} \tau \right\} \frac{\beta^2}{\gamma} (1-\eta_{T-1})
 \end{aligned}$$

$\eta_t = \tilde{\delta}_t$  im Zustand eines Gleichgewichtes

$$\begin{aligned}
 & = \frac{\beta^2}{\gamma} \left\{ \eta_{T-1} \left[ (1-\tau)\varphi_{T-1} + (1-\varphi_{T-1})(1-\tilde{\delta}_{T-1}) \right] \right. \\
 & \quad + (1-\eta_{T-1}) \left[ (1-\tau)\varphi_{T-1} + (1-\varphi_{T-1})(1-\tilde{\delta}_{T-1}) - \frac{1}{2} \right] \\
 & \quad + \lambda \left[ \varphi_T(1-2\tau) + \frac{1}{2} \tau \right] \eta_{T-1} \\
 & \quad + \lambda \left[ \tilde{\varphi}_T(1-2\tau) + \frac{1}{2} \tau \right] (1-\eta_{T-1}) \left. \vphantom{\frac{\beta^2}{\gamma}} \right\} \\
 & \quad \vdots \\
 & = \frac{\beta^2}{\gamma} \left\{ 1 - \tilde{\delta}_{T-1} - \tau \varphi_{T-1} + \varphi_{T-1} - \frac{1}{2} + \lambda \tilde{\varphi}_T - 2\lambda \tau \varphi_T + \frac{1}{2} \lambda \tau \right. \\
 & \quad + \eta_{T-1} \left( \lambda \varphi_T - \lambda \varphi_T 2\tau + \frac{1}{2} \lambda \tau + \frac{1}{2} \eta_{T-1} - \eta_{T-1} \lambda \varphi_T \right. \\
 & \quad \left. \left. + 2\lambda \varphi_T \tau - \frac{1}{2} \lambda \tau \right) \right\} \\
 & = \frac{\beta^2}{\gamma} \left\{ \frac{1}{2} - \tilde{\delta}_{T-1} - \tau \varphi_{T-1} + \varphi_{T-1} + \lambda \varphi_T - 2\lambda \tau \varphi_T + \frac{1}{2} \lambda \tau \right. \\
 & \quad \left. + \eta_{T-1} \left( \lambda \varphi_T - \lambda \varphi_T 2\tau + \frac{1}{2} - \lambda \tilde{\varphi}_T + 2\lambda \tilde{\varphi}_T \tau \right) \right\} \\
 & \Rightarrow \lambda \varphi_T - \lambda \varphi_T 2\tau + \frac{1}{2} - \lambda \tilde{\varphi}_T + 2\lambda \varphi_T \tau > 0 \\
 & (2\lambda - 4\tau) \varphi_T + 1 - (2\lambda - 4\lambda \tau) \tilde{\varphi}_T > 0
 \end{aligned}$$

unter Berücksichtigung der Entscheidungsvariablen  $\eta_{T-1}$  von der Zentralbank.

Die letzte Ungleichung liefert

$$\varphi_T - \tilde{\varphi}_T > \frac{1}{2(2\lambda\tau - \lambda)} .$$

Über diese Ungleichung ergibt sich

$$\tau > \frac{1}{2} .$$

Dieses impliziert im Bezug auf den Kontrollfehler im Geldangebotsprozeß seitens der Zentralbank, daß je nach Festlegung  $\tau \in (\frac{1}{2}, 1)$  die Wirkung einer Störung mit einer geringen Wahrscheinlichkeit auftritt als der Fehler.

Folgende Ausprägung der Ungleichung sind relevant

$$- \varphi_T - \tilde{\varphi}_T > \frac{1}{2\lambda(2\tau - 1)}$$

Die von der Zentralbank erwarteten Verluste steigen, dieses impliziert eine Festlegung von  $\eta_{T-1}$  bei einem kleinen numerischen Wert.

Wegen

$$\eta_{T-1} = \tau \rho_{T-1} + (1 - \tau)(1 - \rho_{T-1})$$

kann dieses mit  $\rho_{T-1} = 0$  dann auch eingestellt werden. Also wird eine Zentralbank vom Typ 2 keine Politik der Nullinflation beabsichtigen.

$$- \varphi_T - \tilde{\varphi}_T < \frac{1}{2\lambda(2\tau - 1)}$$

Von der Zentralbank erwartete Verluste sinken, was eine hohe numerische Festlegung von  $\eta_{T-1}$  impliziert, die bei  $\rho_{T-1} = 1$  eingestellt werden könnte. Dabei wird eine Zentralbank vom Typ 2 mit Sicherheit die Politik der Nullinflation präferieren.

$$- \varphi_T - \tilde{\varphi}_T = \frac{1}{2\lambda(2\tau - 1)}$$

impliziert eine beliebige Festlegung des Aktionsparameters seitens der Zentralbank  $\eta_{T-1} \in [0,1]$  und  $0 < \rho_{T-1} < 1$ .

Für die eine Minimierung der erwarteten Verluste anstrebende Zentralbank erweist sich also die Ausprägung der Ungleichung

$$\varphi_T - \varphi_T < \frac{1}{2\lambda(2\tau - 1)}$$

als von besonders wichtiger Bedeutung.

Dabei zeigt sich aber, daß obige Ungleichung mit  $\rho_{T-1} = 1$  auch  $\eta_{T-1} = \tau$  erfordert, was Wirkungen auf die Reputationsentwicklung nach sich zieht.

Betrachtet man den Planungshorizont von zwei Perioden ( $T = 2$ ), dann erhält man:

$$\eta_1 = \tau \Rightarrow \rho_1 = 1$$

Im Gleichgewicht  $\eta_1 = \tilde{\delta}_1 = \tau$

$$\varphi_2 = \frac{\tau \varphi_1}{\tau \varphi_1 + (\tilde{\delta}_1)(1-\varphi_1)} = \frac{\tau \varphi_1}{\tau \varphi_1 + \tau - \varphi_1} = \varphi_1$$

$$\tilde{\varphi}_2 = \frac{(1-\tau) \varphi_1}{(1-\tau) \varphi_1 + (1-\tilde{\delta}_1)(1-\varphi_1)} = \frac{\varphi_1 - \tau \varphi_1}{\varphi_1 - \tau \varphi_1 + 1 - \varphi_1 - \tau + \tau \varphi_1} = \varphi_1$$

$$\Rightarrow \varphi_2 = \tilde{\varphi}_2 = \varphi_1.$$

Dieses impliziert nun aber, daß sich an der "Einschätzung" des Privatsektors über den Typ der agierenden Zentralbank unter dem Wirken des Kontrollfehlers im Geldangebotsprozeß innerhalb des Planungszeitraumes nichts ändert, also eine Politikinstanz vom Typ 2 sich keine Reputation aufbauen kann.

Es ergibt sich also für die Festlegung des Entscheidungsparameters der Zentralbank

$$\eta_t = \begin{cases} 1 - \tau \text{ und } \rho_t = 0 & \text{falls } \varphi_{t+1} - \tilde{\varphi}_{t+1} > \frac{1}{2\lambda(2\tau-1)} \\ \text{zufällig und } 0 < \rho_1 < 1 & \text{falls } \varphi_{t+1} - \tilde{\varphi}_{t+1} = \frac{1}{2\lambda(2\tau-1)} \\ \tau \text{ und } \rho_t = 1 & \text{falls } \varphi_{t+1} - \tilde{\varphi}_{t+1} < \frac{1}{2\lambda(2\tau-1)} \end{cases} .$$

Betrachtet man für die geldpolitische Instanz die bei einer Wahlhandlung  $\eta_1 = \tau$  auftretenden Verluste, zeigt sich, daß eine Politikentscheidung gemäß  $\Pi_1 = 0$

$$V_{21}^Z(\tau, \varphi_1, \tilde{\delta}_1 | \Pi_1 = 0) = \frac{\beta^2}{\gamma} (1 - \tau)$$

und eine Wahlhandlung  $\Pi_1 = -\frac{\beta}{\gamma}$

$$V_{21}^Z(\tau, \varphi_1, \tilde{\delta}_1 | \Pi_1 = -\frac{\beta}{\gamma}) = \frac{\beta^2}{\gamma} (\frac{1}{2} - \tau)$$

mit

$$V_{21}^Z(\tau, \varphi_1, \tilde{\delta}_1 | \Pi_1 = 0) > V_{21}^Z(\tau, \varphi_1, \tilde{\delta}_1 | \Pi_1 = -\frac{\beta}{\gamma})$$

an Kosten für die Zentralbank verbunden ist, was impliziert, daß bei sich nicht veränderter Reputation einer Typ 2 Politikinstanz, diese nicht zu der Wahlhandlung  $\eta_t = \tau$  greifen wird.

Andererseits bedeutet die Unfähigkeit für eine Zentralbank vom Typ 2 sich eine Reputation aufzubauen aber auch, daß sich für diese überhaupt es sich nicht lohnt, das Mittel der Täuschung, d.h. die bewußte Ausgabe als eine Typ 1 Zentralbank als ein strategisches Mittel der Politikgestaltung einzusetzen.

## 6. Anhang

In jüngster Zeit wurden unter Verwendung des Konzeptes von 'repeated games' in der Variante von J.W. Friedman verstärkt Anstrengungen unternommen, das 'credibility' Problem und seine Bedeutung für das optimale Politikdesign unter spieltheoretischen Aspekten zu betrachten. Dabei unterstellte Friedman eine Politikinstanz, deren Wirken durch das Bewußtsein geprägt wurde, daß ein Versuch, in einer beliebigen Periode die Täuschung als Mittel der Politik einzusetzen, mit einem sofortigen Verlust an 'credibility' bestraft wurde. Aufbauend auf die sich mit rein spieltheoretischen Aspekten befassenden Arbeiten von Selten sowie Kreps und Wilson im obigen Kontext, durch die explizit die Betrachtung verschiedenster Formen von Unsicherheit, einschließlich der Annahme asymmetrischer Information über die Präferenzen der Spieler auch in Politikmodellen möglich wurde, sind dann auch Ansätze entwickelt worden, in einer großen Anzahl von Modellvarianten auf Reputationseffekten gründende Politiken zur Steuerung von Ökonomien zu entwickeln. So zeigten etwa in ihren richtungsweisenden Arbeiten Kydland und Prescott ebenso wie Barro und Gordon, allerdings noch unter Verzicht auf eine asymmetrische Informationsstruktur, daß eine als 'credible' unterstellte regelgebundene Geldpolitik der diskretionären situationsabhängigen Variante vorzuziehen ist, wobei dieses Ergebnis im Fall der asymmetrischen Information relativiert werden muß, da die Politiknehmer dann nicht mehr in der Lage sind, schnell genug auf geänderte Zielprojektionen der geldpolitischen Entscheidungsinstanz zu reagieren. Was die qualitative Ausprägung der Politik betrifft, wiesen letztere nach, daß, wenn sich die Politikinstanz nicht an eine angekündigte Politik der Nullinflation binden kann, sich im Nash-Gleichgewicht eine positive Inflationsrate einstellt. Dieses hat seine Ursache in der Antizipation des Anreizes der Politikinstanz, über die Initiierung einer überraschenden Inflation sich Vorteile zu verschaffen, durch den Politiknehmer. Eine als Gleichgewicht im unterliegenden Spiel evaluierte Politik mit einer niedrigeren Ausprägung der Inflationsrate kann dann aber eingestellt werden, falls das Spiel repetiert wird und die Politikinstanz die Einflüsse gegenwärtiger Wahlhandlungen auf die zukünftige Reputation in Betracht zieht.

Dieses Basismodell wurde von Barro und Gordon dann durch die Betrachtung einer exogen gegebenen Strafperiode des Privatsektors und unter der Voraussetzung eines Informationsvorsprunges für den wirtschaftspolitischen Entscheidungsträger erweitert, wobei die erzielte Gleichgewichtslösung dann aber entscheidend von der Strafstrategie-Struktur abhängt und dazu den unter dem deskriptiven Aspekt betrachteten entscheidenden Nachteil aufweist, daß die erwartete Rate des Geldmengenwachstums fix und unabhängig von der tatsächlichen Änderung des Geldmengenwachstums ist.

Canzoneri betrachtete, einer Kritik von Taylor folgend, daß es sich beim Barro und Gordon Modell nicht um eine positive Theorie der Inflation handele, auf eine Arbeit von Green und Porter zurückgreifend, dann die Länge des Strafintervalls als einen Parameter. Dabei manifestiert sich das Strafverhalten der Politiknehmer dann in hohen Inflationserwartungen. Darüber hinaus besitzt der geldpolitische Entscheidungsträger zusätzlich noch private Informationen über die Ökonomie, was die geldpolitische Entscheidungsinstanz schließlich veranlaßt, durch Inflationsschübe die Wirtschaftsaktivität zu stimulieren, wobei letztendlich aber dann das optimale Strafintervall gegen unendlich strebt.

Backus und Driffill setzen bei ihrer Analyse an den oben angeführten Nachteilen des Barro und Gordon Modells an, wobei sie aber nicht die Eindeutigkeit des Gleichgewichtes einstellen können und es ihnen auch nicht gelingt, einen Selektionsmechanismus zu entwickeln. Dabei konnten sie aber mit der 'credibility' über die Betrachtung eines sequentiellen Gleichgewichtes in einem 'repeated game' unter Verwendung von einseitig und zweiseitig unvollständigen Informationsstrukturen, wobei sie im letzten Fall von der in der Spieltheorie weitverbreiteten 'chicken' Entscheidungssituation ausgingen, diese als ein die Politikgestaltung bestimmendes Element identifizieren.

Unterliegen die Ansätze von Backus und Driffill der Einschränkung einer begrenzten Typenvielfalt, trifft dieses bei der Arbeit von Cukierman und Meltzer mit einer diesem Analyserahmen angepaßten Definition der 'credibility' als Geschwindigkeit mit der ein Politiknehmer einen Wechsel in der Zielprojektion der Politikinstanz erkennt, dann nicht mehr zu. In diesem Ansatz besitzt die geldpolitische Entscheidungsinstanz vollständige Information über ihr Entscheidungsumfeld, wenn diese zu einer Wahlhandlung aufgerufen ist, kann aber nicht mit

Sicherheit ihre zukünftigen Präferenzen abschätzen. Damit erreichen die Autoren, in einem spieltheoretischen Rahmen die komplexe durch institutionelle und politische Beschränkungen bestimmte Problematik der Anlage einer langfristigen Geldpolitik, wo die Politikinstanz in der Zukunft liegende, ihre gegenwärtige Politik beeinflussende Faktoren abschätzen muß, da diese wiederum die zukünftigen Inflationserwartungen des Privatsektors über geldpolitische Aktionen beeinflussen, zu modellieren. Sie erzielen ein das beobachtbare Verhalten von Politikinstanzen erklärendes wichtiges Teilergebnis durch den Nachweis, daß die Unsicherheit des Privatsektors, der die geldpolitischen Entscheidungen als Signale für die in der Zukunft geplante Politik interpretiert, durch die Zentralbank reguliert werden kann.

- vgl. Friedman, J.W.: "A Non-cooperative Equilibrium for Supergames", *Review of Economic Studies* (1971), S.1. ff.
- vgl. Kydland F.E., Prescott, E.C.: Rules Rather than Discretion, The Inconsistency of Optimal Plans, *Journal of Political Economy*, 85, (1977).
- vgl. Barro R.J., Gordon, D.B.: A Positive Theory of Monetary Policy in a Natural Rate Model, in *Journal of Political Economy* 91, (1983), S. 589 ff
- vgl. Barro R.J., Gordon, D.B.: RULES, DISCRETION AND REPUTATION IN A MODEL OF MONETARY POLICY, in *Journal of Monetary Economics*, 12, (1983).
- vgl. Canzoneri, M.B.: "Monetary Policy Games and the Role of Private Information", in *American Economic Review* 75, (1985), S. 1056 ff.
- vgl. Taylor, J.B.: "Comment on Rules, Discretion and Reputation in a Model of Monetary Economics 12, (1983), S. 123 ff.
- vgl. Green E.J., Porter E.H.: "Noncooperative Collusion under Imperfect Price Information", in *Econometrica* 52, (1984), S. 87 ff.
- vgl. Backus D., Driffill E.J.: "Inflation and Reputation ", in *American Economic Review* 75, (1985), S. 530 ff.
- vgl. Backus D., Driffill E.J.: "Rational Expectation and Policy Credibility Following a change in Regime in *Review of Economic studies* 52, (1985), S. 221 ff
- vgl. Cukierman A., Meltzer, A.H.: A THEORY OF AMBIGUITY, CREDIBILITY AND INFLATION UNDER DISCRETION AND ASYMMETRIC INFORMATION, in *Econometrica*, Vol. 54, (1986), S. 1099 ff.

## 7. Literaturverzeichnis

- Backus, D., Driffill, E.J.: "Inflation and Reputation", in *American Economic Review* 75, (1985), S. 530 ff.
- Backus, D., Driffill, E.J.: "Rational Expectations and Policy Credibility Following a Change in Regime", in *Review of Economic Studies*, 52, (1985) S. 221 ff.
- Barro, R.J., Gordon, D.B.: A Positive Theory of Monetary Policy in a Natural Rate Model, in *Journal of Political Economy* 91, (1983), S. 589 ff.
- Barro, R.J., Gordon, D.B.: RULES DISCRETION AND REPUTATION IN A MODEL OF MONETARY POLICY, in *Journal of Monetary Economics* 12, 1983.
- Barro, R.J.: Recent developments in the theory of rules versus discretion, in *Economic Journal (Supplement)* 96, 1986
- Barro, R.J.: REPUTATION IN A MODEL OF MONETARY POLICY WITH INCOMPLETE INFORMATION, in *Journal of Monetary Economics* 17, (1986), S. 3 ff.
- Canzoneri, M.: Monetary Policy Games and the Role of Private Information, in *American Economic Review*, (1985), S. 1956 ff.
- Cukierman, A., Meltzer, A.H.: The Credibility of Monetary Announcements, in Hrsg. Neumann M.J.M., Barro, R.J.: *Monetary Policy and Uncertainty*, Nomos Verlag, 1984
- Cukierman, A., Meltzer, A.H.: A THEORY OF AMBIGUITY, CREDIBILITY AND INFLATION UNDER DISCRETION AND ASYMMETRIC INFORMATION, *Econometrica*, Vol 54, No. 5, 1986 S. 1099 ff.
- Fischer, S. Huizinga, J.: "Inflation, Unemployment and Opinion Polls", in *Journal of Money, Credit and Banking*, 14, (1982), S. 2 ff.
- Friedman, J.W.: "A non cooperative equilibrium for supergames", in *Review of Economic Studies*, Vol. 38, Nr. 113, (1971), S. 1 ff.
- Green, E.J., Porter E.H.: "Non cooperative Collusion under Imperfect Price Information", *Econometrica* 52, (1984), S. 87 ff.
- Kreps, D.M., Wilson, R.: Reputation and Imperfect Information, in *Journal of Economic Theory*, 27, (1982), S. 259 ff.
- Kydland, R., Prescott, E.C.: Rules Rather than Discretion, The Inconsistency of Optimal Plans, in *Journal of Political Economy*, 85, (1977).
- Taylor, J.B.: "Comments on Rules, Discretion and Reputation in a Model of Monetary Policy, in *Journal of Monetary Economics* 12, (1983), S. 123 ff.