

Die Zeitpräferenz der Zentralbank als strategische Handlungsalternative bei der Ausgestaltung von Geldpolitikmustern im Reputationsgleichgewicht

VOLKER BIETA*

1. EINLEITUNG

Eine Betrachtung makroökonomischer Politiken darf sich nicht darauf beschränken, die ökonomischen Wirkungen gegebener Politikregeln zu analysieren, mit der Konsequenz, dass die Politikinstanz in der Rolle einer passiv diese Regeln umsetzenden Institution wäre. Verhält sich die Politikinstanz dagegen wie ein rationaler maximierender Agent, der auf Anreize und Restriktionen aus der Ökonomie reagiert und durch seine Politikwahl das Verhalten der Ökonomie wiederum beeinflusst, ergibt sich in kanonischer Weise ein Zugang zur spieltheoretischen Analyse.

Im folgenden Modell¹ wird eine Ökonomie betrachtet, in der eine Zentralbank und ein Privatsektor in einer Konfliktsituation stehen. Für die Zentralbank besteht der Anreiz, den Privatsektor durch ein für diesen «überraschendes» Abweichen von der Politikregel über eine Politik der Inflation zu täuschen, worin unter institutionellem Aspekt betrachtet das Fehlen hinreichend feinsteuernder geldpolitischer Instrumente gesehen werden kann. In einem endlich wiederholten Spiel bei unvollständiger Information steht der Privatsektor vor dem Problem, die über ein Typenkonzept festgelegten Präferenzen der Zentralbank zu identifizieren, wobei der Privatsektor seine Erwartungen dynamisch über ein Bayesianischen Lernprozess revidiert. Die Unsicherheit über das Verhalten der Zentralbank hat seine Ursache in demokratischen Wahlzyklen, was mit Wechseln in den geldpolitischen Zielen oder Entscheidungsverhalten unter politischen Aspekten verbunden sein kann.

Somit hat Geldpolitik die Struktur eines fortschreitenden Entwicklungsprozesses im Zeitablauf. Charakteristisch sind wiederholte Interaktionen zwischen Zentralbank und Privatsektor mit Auswirkungen von vergangenen und gegenwärtigen Politikentscheidungen auf die Erwartungen der zukünftigen geldpolitischen Entwicklung. Da die Erwartungen des Privatsektors aber auch das Entscheidungsverhalten der Zentralbank beeinflussen, besteht für diese die Möglichkeit, Reputation für eine Anti-Inflationspoli-

* Universität Bielefeld, Institut für Mathematische Wirtschaftsforschung, Universitätsstraße 25/27, D-33602 Bielefeld.

1. Die Arbeit stellt eine Erweiterung dar zu den Beiträgen von BACKUS, DRIFFILL, 1985, 52, S. 211 ff; BACKUS, DRIFFILL, 1985, 75, S. 530 ff.

tik aufzubauen. Dabei hat die Reputation die Funktion eines Substitutes für Absprachen, was in diesem Modell auch gezeigt wird.

Die optimalen Politiken werden über ein perfektes Bayesianisches Gleichgewicht bestimmt, wobei die Forderung nach Sequentialität eine konsistente nicht willkürliche Erwartungsbildung des Privatsektors auch an Informationsmengen abseits des Gleichgewichtspfades sichert. Es wird gezeigt, dass die Auswahl des Diskontfaktors als Zeitpräferenz der Zentralbank entscheidend für die realwirtschaftlichen Effekte und die Reputationsentwicklung ist.

2. MODELLBESCHREIBUNG

Die betrachtete Ökonomie ist durch einen Zielkonflikt der Entscheidungsträger zwischen hohem Beschäftigungsgrad und Preisniveaustabilität charakterisiert, was diese in eine Spielsituation stellt.²

Der reale Teil der Ökonomie wird mittels des Auslastungsgrades y_t gemäss

$$y_t = Y_t - Y_{n,t} \quad (1)$$

erfasst, mit Y_t als Realeinkommen bzw. Outputniveau und $Y_{n,t}$ als Vollbeschäftigungseinkommen. Die Verknüpfung des realen und finanziellen Sektors erfolgt über die um die Inflationserwartungen Π_t^e erweiterte modifizierte Phillips-Kurve

$$Y_t = Y_{n,t} + \Pi_t - \Pi_t^e \quad (2)$$

mit Π_t als Inflationsrate.

Das Verhalten der Zentralbank wird über eine Verlustfunktion erfasst, die negativ mit für den Privatsektor «überraschenden» geldpolitischen Aktivitäten $\Pi_t > \Pi_t^e$ gekoppelt ist und positiv mit dem monetären Wachstum. Strategische Variable der Zentralbank ist das Geldmengenwachstum (Inflation), das pro Periode mit dem Ziel festgelegt wird, den Verlust

$$V_t^z(\Pi_t^e, \Pi_t) = \frac{1}{2} \gamma \Pi_t^2 + \beta (\Pi_t - \Pi_t^e) \quad (3)$$

mit $\gamma > 0$, $\beta < 0$ zu minimieren.³

2. Zur Interpretation des Modells vgl. auch BACKUS., DRIFILL, 1985, 75, S. 530 ff; BIETA, 1993, 2.
3. Eine Interpretation dieser linear-quadratischen Verlustfunktion unter wohlfahrtstheoretischen Aspekten und empirischer Relevanz liefern GROSSMANN, 1988; FISCHER, HUIZINGA, 1982, 14, S. 1 ff.

Die strategische Variable des Privatsektors wird über die Inflationserwartungen Π_t^e erfasst, wobei dieser den Entscheidungsprozess der Zentralbank kennt und rationale Erwartungen bildet. Dabei ist der Privatsektor von atomistischer Struktur und die Akteure in der Position von Erwartungsanpassern. Diese bilden ihre Erwartungen in t auf Grundlage des Informationsstandes in $t - 1$. Die von der Zentralbank gesetzte aggregierte Inflation stellt für sie eine exogene Grösse dar, die den individuellen Schätzfehler

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

beeinflusst. Über die Gesamtheit aller Schätzfehler ergibt sich ein strategischer Einfluss auf die Geldpolitik.⁴

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

$$V_t^p(\Pi_t^e, \Pi_t) = \frac{1}{2} \alpha (\Pi_t^e - \Pi_t)^2, \quad (4)$$

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

Reale Wirkungen der Geldpolitik sind Resultat sich wiederholender Interaktionen zwischen den wirtschaftspolitischen Entscheidungsträgern vor dem Hintergrund der gegebenen institutionellen Rahmenbedingungen. Die sich daraus ergebenden strategisch-intertemporalen Möglichkeiten aus den Konsequenzen der gegenwärtigen und vergangenen Politikentscheidungen auf die zukünftige Politikentwicklung impliziert eine Dynamik und stellt die Akteure in eine wiederholte Spielsituation («repeated game»). Das Entscheidungsproblem besteht dann darin, die (erwarteten) diskontierten Summen der Periodenverluste in Abhängigkeit der «Spielregeln» zu minimieren, d.h. es gilt:

$$\min_{\Pi} \tilde{V}^z(\Pi^e, \Pi) = \min_{\{\Pi_i, i = 0, \dots, T\}} \left[\sum_{t=0}^T \lambda^t V_t^z(\Pi_t^e, \Pi_t) \right] \quad (5)$$

für die Zentralbank und

$$\min_{\Pi^e} \tilde{V}^p(\Pi^e, \Pi) = \min_{\{\Pi_t^e, i = 0, \dots, T\}} \left[\sum_{t=0}^T \lambda^t V_t^p(\Pi_t^e, \Pi_t) \right] \quad (6)$$

für den Privatsektor, mit $\lambda \in (0,1)$ als Diskontfaktor.⁵

4. Der Privatsektor bildet ein Kontinuum, auf dem das Kriterium der Messbarkeit erfüllt ist.
5. λ repräsentiert die Zeitpräferenz; diese ist mit i als Zinssatz über $\lambda = 1 / (1 + i)$ mit der Diskontrate verbunden. Die mit λ gewichteten Auszahlungen repräsentieren die Wirksamkeit der Wahlhandlungen.

3. POLITIKGESTALTUNG ÜBER PERFEKTE BAYESIANISCHE GLEICHGEWICHTE BEI ASYMMETRISCHER INFORMATIONSSTRUKTUR

Steht die Zentralbank in einer wiederholten Spielsituation mit endlichem Planungshorizont T und vollständiger Information ist es allgemein nicht möglich, dass Absprachen durch Reputation, eine bestimmte Geldpolitik zu verfolgen⁷, ersetzt werden können.⁸ Das Nash-Gleichgewicht des Einstufenspiels⁹ ist dabei das einzige sequentiell rationale Gleichgewicht des wiederholten Spiels. Dabei stellt sich das Ergebnis aufgrund des der Berechnung zugrundeliegenden Prinzips der dynamischen Optimierung¹⁰ ein.

Bildet der Privatsektor innerhalb des obigen Kontext adaptive Erwartungen gemäss «trigger»-Strategien¹¹, ergibt sich das Problem der Gleichgewichtsauswahl. Dabei bestimmt die aggregierte Vergangenheit¹² die gegenwärtige Politik mit dem Nachteil, dass die Gleichgewichtseigenschaften der Politikfolgen entlang des Gleichgewichtspfades sehr restriktiv festgelegt sind. Unter normativem Aspekt im Sinn der spieltheoretischen Handlungsempfehlung ist zu fragen, inwieweit die Gleichgewichtsstrategien von Zen-

Bei λ nahe Null ist die Zukunft bedeutungslos. Bei λ nahe Eins wird die Zukunft stark gewichtet und das zukünftige Verhalten der Mitspieler hat grosse Bedeutung. Damit ergibt sich über das Kontinuum der Zeitpräferenz ein strategischer Einfluss auf die Wahlhandlungen, vgl. hierzu auch die Folk-Theoreme etwa in FUDENBERG, MASKIN, 1986, 54, S. 533 ff; AUMANN, 1981, S. 11 ff.

6. In jeder Periode werden simultan von der Zentralbank Π_t und vom Privatsektor Π_t^p gewählt. Eine Politikregel in t spezifiziert eine Folge von Wahlhandlungen Π , bis zur Finalperiode T als Funktion der aggregierten Vergangenheit des Spielverlaufs bis t . Der Privatsektor spezifiziert in t unter gleichen Bedingungen eine Folge Π_t^p . Die Spieler haben die Möglichkeit der Reoptimierung in jeder Folgeperiode ab t , womit Absprachen über Politikentscheidungen an Bindungskraft verlieren. Zentralbank und Privatsektor verfolgen «closed loop» Strategien.
7. Im folgenden ist ein Typ Zentralbank daran interessiert, Reputation für eine Geldpolitik der niedrigen Inflation, die unter der des Nash-Gleichgewichtes im Einstufenspiel liegt, aufzubauen. Eng mit der Reputation ist die Frage nach der Glaubwürdigkeit einer Politik verbunden. Je nach ökonomischem Kontext wird diese über Zeitkonsistenz oder Teilspielperfektheit von Politiken repräsentiert. KYDLAND, PRESCOTT, 1977, 85, S. 473 ff; BARRO, GORDON, 1983, 91, S. 589 ff.
8. Dieses zeigt unter gewissen Annahmen an die Struktur der Verlustfunktion ROGOFF, 1987, 24.
9. Nash-Gleichgewicht: $(\Pi_t^*, \Pi_t^{p*}) = -\frac{\beta}{1-\beta} (1, 1) \forall t \in T$.
Unter institutionellem Aspekt betrachtet zeigt ROGOFF, dass in einem Einstufenspiel die Berufung eines «konservativen» Zentralbankers, der einer Anti-Inflationspolitik verpflichtet ist, möglicherweise ein Substitut für Absprachen darstellt. ROGOFF, 1985, 100, S. 1169 ff.
10. Wegen der festen Endperiode werden die Spieler in T nicht die für die Ökonomie günstigste Politikwahl treffen, da sie daraus keinen langfristigen Vorteil mehr ziehen können. In $T-1$ ist «Kooperation» aber nur attraktiv, falls diese in T ebenfalls durch «Kooperation» belohnt wird; ein Fehlverhalten aber bestraft wird. Durch das Verhalten in T wird somit das Verhalten in $T-1$ festgelegt und bei gleicher Argumentation wird bis zum Anfangszeitpunkt in jeder Periode das Nash-Gleichgewicht des Einstufenspiels realisiert.
11. Diese «Auslöse-Strategien» formalisieren ein Strafverhalten. Halten sich Spieler in $t+1$ an Vereinbarungen, werden diese auch in t eingehalten. Weicht ein Spieler davon ab, werden von diesem Zeitpunkt an die Nash-Gleichgewichte des Einstufenspiels gespielt. Da eine Abweichung von der Vereinbarung nun durch zukünftige Verluste bestraft wird, besteht ein Anreiz, diese einzuhalten.
12. Die aggregierte Vergangenheit in t beschreiben die Folgen der Politikentscheidungen von Zentralbank und Privatsektor von Beginn des Spiels bis zum Ende der Periode $t-1$.

tralbank und Privatsektor dann für jede aggregierte Vergangenheit abseits des von den «trigger»-Strategien determinierten Gleichgewichtspfades rationale Politikentscheidungen beschreiben.

Unter dieser Fragestellung verlieren die Politikfolgen ihre Gleichgewichtseigenschaften, was in der Philosophie des Nash-Gleichgewichtes begründet liegt. Dieses fordert, dass die Strategien von Zentralbank und Privatsektor jeweils beste Antworten auf die Gleichgewichtsstrategie des jeweils anderen darstellen. Konsequenterweise werden Ereignisse abseits des Gleichgewichtspfades nicht betrachtet, da diese im Gleichgewicht mit Wahrscheinlichkeit Null auftreten. Somit sind Politiken gemäss des Nash-Gleichgewichtes selbst-stabilisierend und nur die aggregierte Vergangenheit entlang der Gleichgewichtspfades besitzt Entscheidungsrelevanz. Rationales Verhalten bei Ereignissen mit Wahrscheinlichkeit Null, die aber gerade im Spielverlauf endogen als Resultat der Strategien der Spieler auftreten können, wird durch das Nash-Gleichgewicht nicht garantiert.

Gemäss der institutionellen Rahmenbedingungen in der Bundesrepublik Deutschland ist der Zentralbankrat das für die Ausgestaltung der Geldpolitik verantwortliche Gremium. Deren Mitglieder werden gemäss Bundesbankgesetz für Amtszeiten entsandt, wobei diese sich überschneiden. Somit ist für jedes Mitglied die Amtszeit endlich, aber für die Institution gibt es keine Finalperiode¹³ und diese verliert ihre Bedeutung beim Optimierungsproblem der Zentralbank. Dieses Faktum führt aber zu einer qualitativen Änderung des spieltheoretischen Resultats bei der Betrachtung von Reputationseffekten bei vollständiger Information und unendlichem Planungshorizont.

Wie zuvor ist das Nash-Gleichgewicht des Einstufenspiels sequentiell rationales Gleichgewicht des wiederholten Spiels. Die Wirkung von «enforcement» und «temptation» Mechanismen sichert aber nun, die Ökonomie über gleichgewichtige Politikfolgen mit geringerer Inflationsbelastung als im Nash-Gleichgewicht zu steuern.

Dieses hat seine Ursache darin, dass wieder aufbauend auf «trigger»-Strategien des Privatsektors nun in jeder Periode der Vorteil für die Zentralbank bei einer unerwarteten Politikänderung – «temptation» – mit dem Verlust aus der Abweichung – «enforcement» – für bestimmte Folgeperioden vergleichbar ist. Daraus resultieren für die Zentralbank anreizverträgliche Bedingungen, die Eingang in deren Optimierungsproblem finden, die Erwartungen der Privatsektors nicht zu enttäuschen. Dabei sichert dieser Vergleich zwischen Politikentscheidungen entlang des über «trigger»-Strategien festgelegten Gleichgewichtspfades und Abweichungen von diesem, die Optimalität der Politik als Gleichgewicht des wiederholten Spiels jetzt für jede mögliche aggregierte Vergangenheit. Somit sichert die Forderung nach sequentieller Rationalität die Erfüllung der Erwartungen des Privatsektors auch ausserhalb des Gleichgewichtspfades. Je nach Fest-

13. Die Bedeutung der institutionellen Rahmenbedingungen für die Ausgestaltung von Geldpolitiken bei unendlichem Planungshorizont analysiert TABELLINI, 1988.

legung der Parameter des Modells ergibt sich aber auch hier das Problem, dass ein Kontinuum von Gleichgewichten eingestellt wird.¹⁴

Bei vollständiger Information verfügt der Privatsektor mit den «trigger»-Strategien über einen adaptiven Erwartungsmechanismus, der die Entwicklung seiner strategischen Variablen bestimmt. Dabei sind die Nash-Gleichgewichte im makroökonomischen Sinn perfekte rationale Erwartungsgleichgewichte mit sich erfüllenden Erwartungen im Gleichgewicht. Als Nachteil erweist sich dabei, dass nach einer gegebenen Änderung der Politik der Zentralbank die Einschätzungen – «beliefs» – des Privatsektors über die zukünftige Politikentwicklung unter der Prämisse revidiert werden, dass die Ökonomie zu einem Gleichgewicht bei höherer Inflation konvergiert, wodurch das strategische Verhalten des Privatsektors tendenziell festgelegt ist. Diese mangelnde Trennschärfe des Erwartungsmechanismus wird überwunden, falls der Privatsektor sein strategisches Verhalten über einen Lernprozess festlegt, der Informationen über die gesamte Vergangenheit des Spiels dynamisch einbezieht. In der Struktur des Lernprozesses liegt dabei die Möglichkeit begründet, dass die Zentralbank Reputation¹⁵ aufbauen kann.

Um die strategischen Konsequenzen von Reputationseffekten zu analysieren, wird deshalb ein wiederholtes Spiel mit unvollständiger Information¹⁶ betrachtet. Dabei ist der Typ der Zentralbank¹⁷ dem Privatsektor unbekannt. Der Typ bezeichnet mögliche Charakteristika, die die Zentralbank aus Sicht des Privatsektors aufweisen kann. Er ist gekennzeichnet durch seine Strategiemenge, seine Informationszustände sowie die Zielfunktion und wird am Spielbeginn durch einen initialen Zufallszug, der als Umweltzustand zu interpretieren ist, ausgewählt. Dabei ist das Ergebnis des Zufallszugs der Zentralbank bekannt.

Für das die Geldpolitik bestimmende Gleichgewicht wird sequentielle Rationalität gefordert, so dass für alle möglichen aggregierten Vergangenheiten des Spiels die Nash-Bedingungen erfüllt sind. Dabei sind sequentiell rationale Gleichgewichte perfekte rationale Gleichgewichte und die Erwartungen des Privatsektors werden auch abseits des Gleichgewichtspfades erfüllt. Über den betrachteten Lernprozess bestimmen perfekte Bayesianische Gleichgewichte¹⁸ die Politikauswahl. Ziel ist es zu zeigen, dass Reputationseffekte Substitute für Absprachen sind und gleichgewichtige Politiken mit einer niedrigeren Inflation als nach dem Nash-Gleichgewicht des Einstufenspiels die Ökonomie steuern. Dem Diskontfaktor kommt dabei eine besondere Bedeutung zu, was in kanonischer Weise Konsequenzen für die Ausgestaltung der institutionellen Rahmenbedingungen impliziert.

14. Diese Problematik behandelt auch CARRARO, 1987.

15. BARRO, GORDON, 1983, 91; CANZONERI, 1985, 75.

16. Die Informationsstruktur in einem Spiel ist unvollständig bei für die Mitspieler unbekannten Charakteristika von Spielern. Sie ist imperfekt, falls Spieler nicht die Aktionen der Mitspieler beobachten können.

17. Die Betrachtung unvollständiger Information über ein Typenkonzept geht auf HARSANYI 1967/68 zurück. Siehe dazu SELTEN, 1982, Bd. 126, S. 81 ff.

18. FUDENBERG, TIROLE, 1993, S. 324 ff.

Unvollständige Information wirtschaftspolitischer Entscheidungsträger ist dabei Resultat der institutionellen Rahmenbedingungen in Ökonomien. So gibt es in vielen Ländern, wie z.B. in der Bundesrepublik, Zentralbanken mit einem hohen Unabhängigkeitsgrad und entsprechender geldpolitischer Tradition. Für den Privatsektor ergibt sich Unsicherheit über die zukünftige Geldpolitik, wenn im Rahmen von Wahlzyklen die Entscheidungsträger wechseln und somit möglicherweise auch deren geldpolitische Zielrichtung. Ist der Unabhängigkeitsgrad der Zentralbank weniger stark ausgeprägt, wie z.B. in England, kann die Geldpolitik direkt wirtschaftspolitischen Zielsetzungen der Regierung untergeordnet werden, was ebenfalls Unsicherheit impliziert.

In dem betrachteten Modell besteht für den Privatsektor unvollständige Information darüber, ob die Zentralbank sich mehr dem Wachstums- oder dem Preisniveaustabilitätsziel verpflichtet fühlt. Die Betrachtung der Geldpolitik im Zeitverlauf erlaubt es aber dem Privatsektor über den Lernprozess seinen Informationsstand zu verbessern und Schlüsse über die geldpolitische Priorität der Zentralbank – den Typ – werden möglich. Dabei haben die geldpolitischen Entscheidungen der Zentralbank Konsequenzen auf das zukünftige Verhalten des Privatsektors und umgekehrt.

Im folgenden wird angenommen:

- endlicher bekannter Planungshorizont T
- Zentralbank Typ 1 präferiert die Geldpolitik $\Pi_t = 0 \forall t \in T$ strikt
– Typ 1 ist die nicht strategisch agierende Zentralbank –
- Zentralbank Typ 2 präferiert die Geldpolitik $\Pi_t = -\frac{\beta}{\gamma}$ oder $\Pi_t = 0 \forall t \in T$
– Typ 2 ist die strategisch agierende Zentralbank –
- Lernprozess gemäss Bayesianischer Regel¹⁹
- Anfangswert ϕ_0 ²⁰ der Typeneinschätzung ist «common knowledge»²¹

Der Lernprozess ist charakterisiert durch

$$\phi_t = \text{prob}(\text{Typ 1} \mid \Pi_{t-j} = 0, \forall j = 1, \dots, t) \quad (7)$$

$$1 - \phi_t = \text{prob}(\text{Typ 2} \mid \Pi_{t-j} = 0, \forall j = 1, \dots, t) \quad (8)$$

$$\zeta_t = \text{prob}(\Pi_t = 0 \mid \text{Typ 2}) \quad 0 \leq t \leq T \quad (9)$$

19. Zur Interpretation: KREPS, WILSON, 1982, 27, S. 259 ff.

20. Dieser exogen gegebene Parameter repräsentiert die Einschätzung des Privatsektors, mit einer Typ 1 Zentralbank in einer Spielsituation zu stehen. ϕ_0 ist das Wissen über das Verhalten der Zentralbank aus den in der Vergangenheit getroffenen und beobachteten geldpolitischen Wahlhandlungen.

21. Ist eine Information «common knowledge» heisst das: Die Spieler haben diese Information, wissen, dass alle anderen sie haben, dass die anderen Spieler wissen, dass alle die Information haben, dass alle Spieler aber auch dieses wissen ... über unendlich viele Wissensstufen. AUMANN, 1976, 4, S. 1236 ff.

$$1 - \zeta_t = \text{prob}(\Pi_t = {}^N \Pi_t \mid \text{Typ 2}) \quad 0 \leq t \leq T \quad (10)$$

Bei Spielbeginn ordnet der Privatsektor a-priori Wahrscheinlichkeiten φ_0 , $1 - \varphi_0$ den Ereignissen zu, dass die Zentralbank vom Typ 1 oder Typ 2 ist. Die Vermutung des Privatsektors, dass die Zentralbank vom Typ 1 oder Typ 2 ist, repräsentiert im Spielverlauf das Wahrscheinlichkeitsmass φ_t . Die a-posteriori Wahrscheinlichkeit φ_{t+1} , als bedingte Wahrscheinlichkeit, ist die Verbesserung der Einschätzung des Typs der Zentralbank durch den Privatsektor gegenüber der a-priori Wahrscheinlichkeit durch die beobachtete Wahlhandlung der Zentralbank beim Periodenübergang von t auf $t + 1$.

Die strategische Variable der Zentralbank vom Typ 2 ist durch die Wahrscheinlichkeit ζ_t gegeben. δ_t bezeichnet als bedingte Wahrscheinlichkeit die Einschätzung des Privatsektors von ζ_t und ist eine Verteilung auf den Wahlmöglichkeiten einer Typ 2 Zentralbank, womit gilt:

$$Q_t := \text{prob}(\Pi_t = 0) = \varphi_t + (1 - \varphi_t) \delta_t \quad (11)$$

Über Q_t als Wahrscheinlichkeit, dass in t eine Anti-Inflationspolitik der Zentralbank in Abhängigkeit der Einschätzung des Privatsektors über die Aktionen einer Typ 2 Zentralbank erfolgt, wird nach Bayes-Regel die Wahrscheinlichkeit, dass eine Zentralbank am Beginn von $t + 1$ vom Typ 1 ist, durch den Privatsektor gemäss

$$\begin{aligned} \varphi_{t+1} &= \text{prob}(\text{Typ 1} \mid \Pi_{t+1-j} = 0, \quad \forall j = 1, \dots, t) \\ &= \frac{\text{prob}(\Pi_t = 0 \mid \text{Typ 1}) \cdot \text{prob}(\text{Typ 1})}{\text{prob}(\Pi_t = 0 \mid \text{Typ 1}) \cdot \text{prob}(\text{Typ 1}) + \text{prob}(\Pi_t = 0 \mid \text{Typ 2}) \cdot \text{prob}(\text{Typ 2})} \\ &= \frac{\varphi_t}{\varphi_t + \delta_t (1 - \varphi_t)} \\ &= \frac{\varphi_t}{Q_t} \end{aligned}$$

bestimmt; gegeben, in t wird vom Privatsektor nicht $\Pi_t = {}^N \Pi_t$ beobachtet.²² Die vom Privatsektor erwartet Inflation bestimmt sich über

$$\text{prob}(\Pi_{t+1} = 0) = \varphi_{t+1} + (1 - \varphi_{t+1}) \delta_{t+1}$$

22. Beobachtet der Privatsektor $\Pi_t = {}^N \Pi_t$, hat die Zentralbank sich als Typ 2 offenbart und über $\text{prob}(\text{Typ 1}) = 0$ ergibt sich $\varphi_j = 0 \quad \forall j \in \{t + 1, \dots, T\}$. φ_j erweist sich somit als geeignete Grösse zur Messung der Reputation der Zentralbank, eine Anti-Inflationspolitik zu verfolgen. Weitere Reputationsmasse werden betrachtet von CUKIERMAN, MELTZER, 1986, Vol 54, S. 1110 ff.

und

$$\text{prob}(\Pi_{t+1} = {}^N \Pi_{t+1}) = (1 - \varphi_{t+1})(1 - \delta_{t+1})$$

zu

$$\Pi_{t+1}^c = (1 - \varphi_{t+1})(1 - \delta_{t+1})^N \Pi_{t+1} \quad (12)$$

Im betrachteten Modell werden die strategischen Variablen von Privatsektor und Zentralbank als Politikfolgen des wie folgt charakterisierten perfekten Bayesianischen Gleichgewichtes spezifiziert:

- $\forall t$ sind die Erwartungen des Privatsektors über die Inflationsentwicklung optimal, gegeben die gleichgewichtigen Aktionen der Zentralbank, die Einschätzungen des Privatsektors über den Typ der Zentralbank und die gleichgewichtige Erwartungsbildung
- $\forall t$ ist die Wahl der Inflationsrate optimal für die Zentralbank, gegeben der Typ und die gleichgewichtigen Erwartungen über die Inflationsrate des Privatsektors
- gegeben, beide Typen der Zentralbank folgen gleichgewichtigen geldpolitischen Wahlhandlungen, wird die Einschätzung des Privatsektors über den Typ nach Bayes-Regel revidiert
- die Informationsverarbeitung erfolgt nach Bayes-Regel, solange diese definiert ist.

Somit ist das Gleichgewicht und damit die Politikgestaltung in der Ökonomie rational in dem Sinn, dass die Erwartungsbildung des Privatsektors optimal für jede Einschätzung, gegeben diese Einschätzung, ist. Die Bayes-Regel erlaubt allerdings nicht Einschätzungen ausserhalb des Gleichgewichtspfades zu bilden. Aktionen der Zentralbank $\Pi_t \notin \{0, -\frac{1}{\gamma}\}$ haben eine a-priori Wahrscheinlichkeit Null und a-posteriori Einschätzungen für $t + 1$ können nicht gebildet werden. Dies impliziert, dass grundsätzlich alle Einschätzungen des Privatsektors ausserhalb der Gleichgewichtspartie mit dem tatsächlichen Spielverlauf verträglich sind.²³ Um eine nach der Bayes-Regel konsistente Erwartungsbildung für alle möglichen Ereignisse im Spielverlauf zu sichern, wird $\varphi_{t+1} = 0$

23. Spieltheoretisch ist ein perfektes Bayesianisches Gleichgewicht durch ein «assessment» (q, W) charakterisiert, mit q als Strategievektor und W als System von «beliefs». Um Ereignisse auch ausserhalb des Gleichgewichtspfades zu erfassen, werden Perturbationen in Form vollständig gemischter Strategien eingeführt. Damit wird jedes Ereignis des Spiels mit positiver Wahrscheinlichkeit erreicht und «beliefs» können nach der Bayes-Regel gebildet werden. Für das Gleichgewichts «assessment» gilt:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} (q^n, W^n) = (q, W),$$

wobei eine Folge q vollständig gemischter Strategien betrachtet wird. Dabei ist ein System von «beliefs» an jeder Informationsmenge eine Wahrscheinlichkeitsverteilung und eine Strategie ist vollständig gemischt, falls jede reine Strategie mit positiver Wahrscheinlichkeit gewählt wird.

angenommen, falls in t Aktionen $\Pi_t \neq 0$, $\Pi_t = -\frac{\beta}{\gamma}$ beobachtet werden, was als Reputationsmass

$$\varphi_{t+1} = \begin{cases} 0 & \text{falls } \Pi_t \neq 0 \\ \frac{\varphi_t}{Q_t} & \text{falls } \Pi_t = 0 \end{cases} \quad (13)$$

definiert. φ_{t+1} als suffiziente Statistik für die aggregierte Vergangenheit des Spiels in t zeigt, dass eine Zentralbank mit $\Pi_t \neq 0$ ihren Typ offenbart, wobei eine «verlorene» Reputation nicht erneuert werden kann. Beobachtet der Privatsektor dagegen $\Pi_t = 0$, kann die Zentralbank von beiden Typen sein und gemäss Bayes-Regel ihre Reputation in der Folgeperiode steigern. Damit würde die Zentralbank die erwartete Inflation reduzieren, was die strategische Relevanz der Reputationseffekte zeigt.

Nach (3) und (12) ist der Periodenverlust einer Typ 2 Zentralbank

$$V_{2t+1}^Z(\Pi_{t+1}^e, \Pi_{t+1}) = \frac{1}{2} \gamma \Pi_{t+1}^2 + \beta \left\{ \Pi_{t+1} - (1 - \varphi_{t+1}) (1 - \delta_{t+1})^N \Pi_{t+1} \right\}$$

mit (3) und (4) ergeben sich die bedingten Verluste

$$V_{2t}^Z(\varphi_t, \delta_t \mid \Pi_t = 0) = (1 - \varphi_t) (1 - \delta_t) \frac{\beta^2}{\gamma} \quad (14)$$

sowie

$$V_{2t}^Z(\varphi_t, \delta_t \mid \Pi_t = {}^N \Pi_t) = \left\{ (1 - \varphi_t) (1 - \delta_t) - \frac{1}{2} \right\} \frac{\beta^2}{\gamma} \quad (15)$$

und der erwartete Verlust

$$EV_{2t}^Z(\varphi_t, \delta_t, \zeta_t) = \zeta_t \left\{ (1 - \varphi_t) (1 - \delta_t) - \frac{\beta^2}{\gamma} \right\} + (1 - \zeta_t) \left\{ (1 - \varphi_t) (1 - \delta_t) - \frac{1}{2} \right\} \frac{\beta^2}{\gamma} \quad (16)$$

Das Entscheidungsproblem der Typ 2 Zentralbank ist von der Struktur, bei gegebenen φ_t , δ_t ein ζ_t zu wählen, dass gilt:

$$\min_{\zeta_t} {}^0 z V_{2t}^Z(\varphi_t, \delta_t, \zeta_t, \varphi_{t+1})$$

$$= E V_{2t}(\varphi_t, \delta_t, \zeta_t) + \lambda \zeta_t V_{2t+1}(\varphi_{t+1}) + \lambda (1 - \zeta_t) V_{2t+1}(0) \quad (17)$$

$$= \zeta_t \left\{ V_{2t}(\varphi_t, \delta_t \mid \Pi_t = 0) + \lambda V_{2t+1}(\varphi_{t+1}) \right\} + (1 - \zeta_t) \left\{ V_{2t}(\varphi_t, \delta_t \mid \Pi_t = {}^N \Pi_t) + \lambda V_{2t+1}(0) \right\} \\ =: \zeta_t K + (1 - \zeta_t) L \quad (18)$$

mit $V(\cdot)$ als Minimumverlustfunktion, $\lambda \in (0, 1)$ und $0 \leq t \leq T-1$.

Folgende drei Alternativen bestimmen das Optimierungsverhalten

- gegeben $K < L$,
was $\zeta_t = 1$ impliziert, d. h. eine Typ 2 Zentralbank wählt sicher $\Pi_t = 0$
- gegeben $K > L$,
was $\zeta_t = 0$ impliziert, d. h. eine Typ 2 Zentralbank wählt sicher $\Pi_t = {}^N \Pi_t$
- gegeben $K = L$,
was das zufällige Verhalten der Typ 2 Zentralbank impliziert.

Stufenoptimierung, beginnend mit der Finalperiode T , zeigt:

- Periode T

Eine Typ 2 Zentralbank offenbart ihren Typ und $\zeta_T = 0$ wird festgelegt, was $\Pi_T = {}^N \Pi_T$ impliziert. Aufgrund $\zeta_T = \delta_T$ im Gleichgewicht folgt

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

- Periode $T-1$

Es gilt

$$V_{2T-1}(\varphi_{T-1}, \delta_{T-1}, \zeta_{T-1}, \varphi_T) = \frac{\beta^2}{\gamma} \left\{ (1 - \varphi_{T-1}) (1 - \delta_{T-1}) + \zeta_{T-1} \left(\frac{1}{2} - \lambda \varphi_T \right) - \frac{1}{2} (1 - \lambda) \right\}$$

bei grundlegender Bedeutung des Summanden $\zeta_{T-1} \left(\frac{1}{2} - \lambda \varphi_T \right)$. Drei Alternativen legen die Wahlhandlungen fest:

- positiv: $\left(\frac{1}{2} - \lambda \varphi_T \right) > 0 \Rightarrow \varphi_T < \frac{1}{2\lambda}$ und Typ 2 wählt sicher $\zeta_{T-1} = 0$
- negativ: $\left(\frac{1}{2} - \lambda \varphi_T \right) < 0 \Rightarrow \varphi_T > \frac{1}{2\lambda}$ und Typ 2 wählt sicher $\zeta_{T-1} = 1$
- indifferent: $\left(\frac{1}{2} - \lambda \varphi_T \right) = 0 \Rightarrow \varphi_T = \frac{1}{2\lambda}$ und Typ 2 wählt $\zeta_{T-1} \in (0, 1)$.

Gilt $\varphi_T < \frac{1}{2\lambda}$, offenbart die Zentralbank ihren Typ und in der Folgeperiode wird das Nash-Gleichgewicht des Einstufenspiels gewählt. Andernfalls erfolgt die Reputationsrevision durch den Privatsektor gemäss

$$\zeta_{T-1}(\varphi_{T-1}) = \frac{(2\lambda - 1) \varphi_{T-1}}{1 - \varphi_{T-1}},$$

was mit der im Gleichgewicht gültigen Bedingung $\zeta_{T-1} = \delta_{T-1}$ minimale Verluste

$$V_{2T-1}^0(\varphi_{T-1}, \delta_{T-1}, \zeta_{T-1}, \varphi_T) = \frac{\beta^2}{\gamma} \left\{ (1 + \lambda) \frac{1}{2} - 2\lambda \varphi_{T-1} \right\}$$

einstellt, mit der strategischen Wahlhandlung des Privatsektors

$$\Pi_{T-1}^e = (2\lambda \varphi_{T-1} - 1) \frac{\beta}{\gamma},$$

falls die Zentralbank randomisiert.

- Periode $T - 2$

Mit gleicher Argumentation ergibt sich:

$$\zeta_{T-2}(\varphi_{T-2}) = \frac{(4\lambda^2 - 1) \varphi_{T-2}}{1 - \varphi_{T-2}}$$

$$V_{2T-2}^0(\varphi_{T-2}) = \frac{\beta^2}{\gamma} \left\{ (\lambda^2 + \lambda) \frac{1}{2} + \frac{1}{2} - 4\lambda^2 \varphi_{T-2} \right\}$$

$$\Pi_{T-2}^e = (4\lambda^2 \varphi_{T-2} - 1) \frac{\beta}{\gamma}.$$

Daraus folgt per Induktion

- für die erwarteten Verluste der Typ 2 Zentralbank

$$V_{2T-t}^0(\varphi_{T-t}) = \left\{ \frac{1}{2} \sum_{i=1}^t \lambda^i + \frac{1}{2} - 2^t \lambda^t \varphi_{T-t} \right\} \frac{\beta^2}{\gamma}, \quad 0 \leq t < T$$

- für die strategische Variable der Typ 2 Zentralbank bei Randomisierung

$$\zeta_{T-t}(\varphi_{T-t}) = \frac{((2\lambda)^t - 1) \varphi_{T-t}}{1 - \varphi_{T-t}}, \text{ gegeben } \varphi_{T-t+1} = \frac{1}{(2\lambda)^t}, \quad 0 \leq t < T$$

- für die strategische Variable des Privatsektors bei Randomisierung

$$\Pi_{T-t}^e = [1 - (2\lambda)^t \varphi_{T-t}] \left(-\frac{\beta}{\gamma} \right), \text{ gegeben } \varphi_{T-t+1} = \frac{1}{(2\lambda)^t}, \quad 0 \leq t < T.$$

Gegeben $\tilde{t} := T - t + 1$, folgt

$$\begin{aligned}
- \quad & V_{2\tilde{t}-1}^0(\varphi_{\tilde{t}-1}) = \left\{ \frac{1}{2} \sum_{i=1}^{T-\tilde{t}+1} \lambda^i + \frac{1}{2} - (2\lambda)^{T-\tilde{t}+1} \varphi_{\tilde{t}-1} \right\} \frac{\beta^2}{\gamma} \\
- \quad & \zeta_{\tilde{t}-1}(\varphi_{\tilde{t}-1}) = \frac{((2\lambda)^{T-\tilde{t}+1} - 1) \varphi_{\tilde{t}-1}}{1 - \varphi_{\tilde{t}-1}}, \text{ gegeben } \varphi_{\tilde{t}} = \frac{1}{(2\lambda)^{T-\tilde{t}+1}} \\
- \quad & \Pi_{\tilde{t}-1}^{\varepsilon} = \left\{ 1 - (2\lambda)^{T-\tilde{t}+1} \varphi_{\tilde{t}-1} \right\} \left(-\frac{\beta}{\gamma} \right), \text{ gegeben } \varphi_{\tilde{t}} = \frac{1}{(2\lambda)^{T-\tilde{t}+1}}.
\end{aligned}$$

Mit den sicheren Entscheidungen der Typ 2 Zentralbank in $T-t$, die gemäss

$$\zeta_{T-t} = 0 \text{ falls } \varphi_{T-t+1} < \frac{1}{(2\lambda)^t}$$

und

$$\zeta_{T-t} = 1 \text{ falls } \varphi_{T-t+1} > \frac{1}{(2\lambda)^t}$$

getroffen werden, gilt:

$$\zeta_{\tilde{t}-1}(\varphi_{\tilde{t}-1}) = \begin{cases} 0 & \text{falls } \varphi_{\tilde{t}} < \left(\frac{1}{2\lambda} \right)^{T-\tilde{t}+1} \\ \frac{((2\lambda)^{T-\tilde{t}+1} - 1) \varphi_{\tilde{t}-1}}{1 - \varphi_{\tilde{t}-1}} & \text{falls } \varphi_{\tilde{t}} = \left(\frac{1}{2\lambda} \right)^{T-\tilde{t}+1} \\ 1 & \text{falls } \varphi_{\tilde{t}} > \left(\frac{1}{2\lambda} \right)^{T-\tilde{t}+1} \end{cases} \quad (19)$$

und

$$\Pi_{\tilde{r}-1}^{\epsilon} = \begin{cases} -\frac{\beta}{\gamma} & \text{falls } \varphi_{\tilde{r}} < \left(\frac{1}{2\lambda}\right)^{T-\tilde{r}+1} \\ (1 - (2\lambda)^{T-\tilde{r}+1}) \varphi_{\tilde{r}-1} \left(-\frac{\beta}{\gamma}\right) & \text{falls } \varphi_{\tilde{r}} = \left(\frac{1}{2\lambda}\right)^{T-\tilde{r}+1} \\ 0 & \text{falls } \varphi_{\tilde{r}} > \left(\frac{1}{2\lambda}\right)^{T-\tilde{r}+1} \end{cases} \quad (20)$$

Die Gleichungen (19) und (20) beschreiben als Politikfolgen das strategische Verhalten von Zentralbank und Privatsektor im Zeitverlauf und konstituieren mit dem System der «beliefs» des Privatsektors als «assessment» ein perfektes Bayesianisches Gleichgewicht. Dieses Reputationsgleichgewicht erfüllt neben der Teilspielperfektheit auch das Kriterium der Zeitkonsistenz.²⁴

Die Gleichungen (19) und (20) definieren ebenfalls

$$\varphi_{\tilde{r}}^* := \left(\frac{1}{2\lambda}\right)^{T-\tilde{r}+1}$$

als kritischen Wert der Reputation, für den $\varphi_0 := \tau > 0$ angenommen wird.

Im Intervall $I(R) := [1, \tilde{r}(R)]$ gelte $\varphi_0 > \varphi_{\tilde{r}}^*$, die Typ 2 Zentralbank erscheint nach (19) als Typ 1 und über $\zeta_{\tilde{r}}(\varphi_{\tilde{r}}) = 1$ wird die Inflationsrate $\Pi_{\tilde{r}} = 0$ gewählt. Der Privatsektor erwartet nach (20) $\Pi_{\tilde{r}}^{\epsilon} = 0$. Bei sich erfüllenden Erwartungen des Privatsektors ergeben sich die realwirtschaftlichen Wirkungen $Y_{\tilde{r}} = Y_{n\tilde{r}}$. Diese würden sich auch bei vollständiger Information des Privatsektors über den Typ ergeben, bei einem allerdings höheren Inflationsniveau, falls die Zentralbank vom Typ 2 ist.

Im Intervall $I(NR) := [\tilde{r}(R) + 1, \tilde{r}(NR)]$ gelte $\varphi_0 \leq \varphi_{\tilde{r}}^*$. Eine Zentralbank vom Typ 2 randomisiert, wobei sie aber nicht zur Typenoffenbarung gezwungen sein soll. Nach Bayes-Regel gilt $\varphi_{\tilde{r}(R)+1} = \tau$ und der Privatsektor bildet $\delta_{\tilde{r}(R)} = \zeta_{\tilde{r}(R)}(\varphi_{\tilde{r}(R)}) = 1$. Eine Typ 2 Zentralbank besitzt die strategische Option, den Privatsektor um eine Periode zu täuschen, aufgrund dessen verzögerter Reputationsanpassung. In $\tilde{r}(R) + 1$ glaubt der Privatsektor die Zentralbank wähle sicher $\Pi_{\tilde{r}(R)+1} = 0$ und in der Ökonomie ergebe sich $Y_{\tilde{r}(R)+1} = Y_{n, \tilde{r}(R)+1}$.²⁵ Bei Nichtoffenbarung des Typs erfolgt der Reputationsaufbau gemäss

$$\varphi_{\tilde{r}(R)+j} = \frac{1}{(2\lambda)^{T-\tilde{r}(R)+j-1}}, \quad \tilde{r}(R) + j \in I(NR), j \in \mathbb{N}.$$

24. VAN DAMME, 1983.

25. ■ in den folgenden Figuren.

Je nach Auswahl des Diskontfaktors λ ergeben sich unterschiedliche Reputationsverläufe:

- $\lambda > \frac{1}{2}$ ergibt eine fallende Reputation $\varphi_{\tilde{r}(R)+1} > \varphi_{\tilde{r}(R)+2} > \dots$
- $\lambda < \frac{1}{2}$ ergibt eine steigende Reputation $\varphi_{\tilde{r}(R)+1} < \varphi_{\tilde{r}(R)+2} < \dots$
- $\lambda = \frac{1}{2}$ ergibt eine konstante Reputation $\varphi_{\tilde{r}(R)+1} = \varphi_{\tilde{r}(R)+2} = \dots$,

womit der Festlegung der Zeitpräferenz die entscheidende Bedeutung zukommt. Über $\lambda \in (0,1)$ wird somit ein Kontinuum von Ökonomien betrachtet und über die Auswahl von λ eine Ökonomie ausgezeichnet, die dann über Politikfolgen nach dem perfekten Bayesianischen Gleichgewicht gesteuert wird. Realwirtschaftlich ergibt sich mit $Y_{\tilde{r}(R)+j} = Y_{n,\tilde{r}(R)+j} + \frac{\beta}{\gamma} (1 - 2\lambda)$ wobei $\tilde{r}(R) + j \in I(NR), j \in IN$ eine konstante Outputentwicklung. Über $I(NR)$ gilt somit im Vergleich zu $I(R)$:

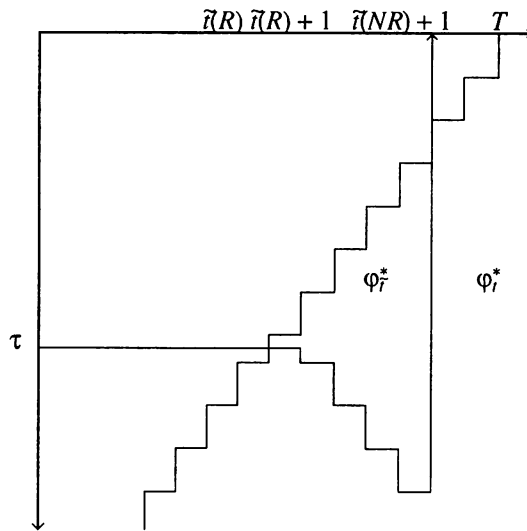
- $\lambda > \frac{1}{2}$: fallende Reputation bei gestiegenem Output
- $\lambda < \frac{1}{2}$: steigende Reputation bei gefallenem Output
- $\lambda = \frac{1}{2}$: konstante Reputation bei konstantem Output.

Im Intervall $\hat{I}(NR) := [\tilde{r}(NR) + 1, T]$ gelte zu Beginn von $\tilde{r}(NR)$ dann $\Pi_{\tilde{r}(NR)} = {}^N \Pi_{\tilde{r}(NR)}$. Nach Bayes-Regel gilt $\{\lambda\} \gtrless \{\frac{1}{2}\}$ sowie $\{\varphi_{\tilde{r}(NR)+1}\} \gtrless \{\varphi_{\tilde{r}(NR)}\}$ mit $Y_{\tilde{r}(NR)+1} = Y_{n,\tilde{r}(NR)+1} - \frac{2\lambda\beta}{\gamma}$ und $Y_{\tilde{r}(NR)+1} > Y_{\tilde{r}(NR)} \forall \lambda \in (0,1)$.²⁶ In $\tilde{r}(NR) + 2$ hat eine Typ 2 Zentralbank die Reputation verloren und es gilt $\varphi_{\tilde{r}(NR)+2} = \dots = \varphi_T = 0$, wobei der Privatsektor über $\hat{I}(NR)$ seine strategische Variable gemäss $\Pi_t^e = -\frac{\beta}{\gamma}$ setzt, mit den realwirtschaftlichen Wirkungen $Y_{\tilde{r}(NR)+2} = \dots = Y_T = Y_{n,\tilde{r}(NR)+j}$, wobei $\tilde{r}(NR) + j \in \hat{I}(NR), j \in IN$.

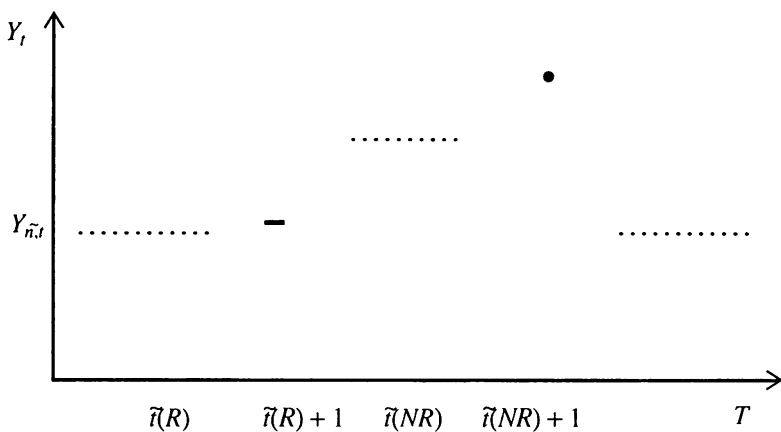
Den Spielverlauf anhand der Entwicklung der kritischen Reputation φ_t^* und der tatsächlichen Reputation φ_t zeigt die folgende Graphik für $\lambda \in (\frac{1}{2}, 1)$.²⁷

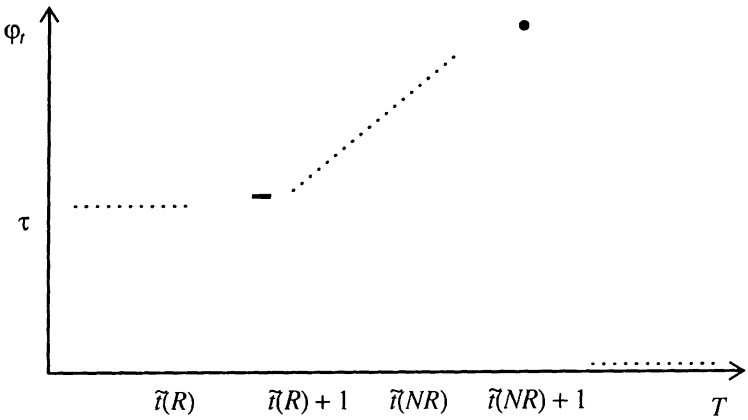
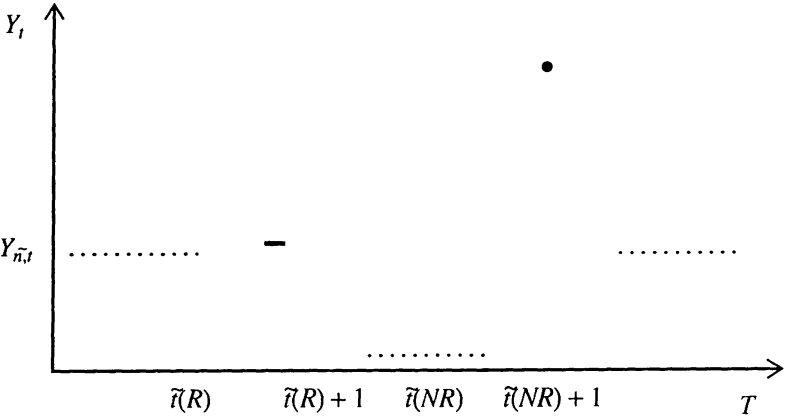
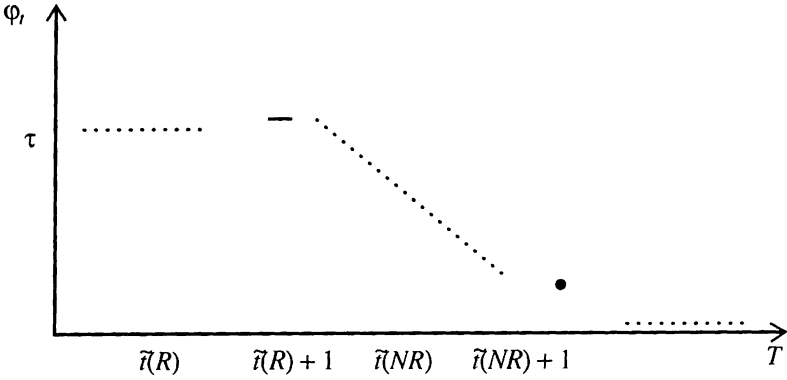
26. • in den folgenden Figuren.

27. $\lambda \in (0, \frac{1}{2})$ führt bei ebenfalls nicht regulären Treppen zu einer ähnlichen graphischen Darstellung.



Die folgenden Figuren beschreiben als Funktion der Zeitpräferenz den Spielverlauf über den Wachstumspfad der Ökonomie und die Reputationsentwicklung für $\lambda \in (\frac{1}{2}, 1)$ und $\lambda \in (0, \frac{1}{2})$, gegeben eine Typ 2 Zentralbank steht in der Verantwortung für die Ausgestaltung der Geldpolitik. Dabei zeigen die ersten beiden Graphiken die Auswirkungen für $\lambda \in (\frac{1}{2}, 1)$ und über die letzten beiden Darstellungen werden die Auswirkungen für den Fall $\lambda \in (0, \frac{1}{2})$ erfasst.





4. SCHLUSSBEMERKUNG

Politiken zur Steuerung von Ökonomien sind Resultat der Wahlhandlungen von Entscheidungsträgern, die über wohldefinierte Ziele verfügen und strategisch miteinander agieren. Politikfolgen sind somit Lösung eines gemeinsamen Optimierungsproblems und in spieltheoretischer Terminologie Gleichgewichte eines Spiels.

In der vorliegenden Arbeit wurde gezeigt, dass die realwirtschaftlichen Wirkungen von nach dem perfekten Bayesianischen Gleichgewicht bestimmten Politiken in engem Zusammenhang mit der Reputation der Zentralbank stehen. Bei einem hinreichend hohen Autonomiegrad der Zentralbank erweist sich die Festlegung des Diskontfaktors dabei von grundlegender Bedeutung.

So konnte etwa gezeigt werden, dass durch geeignete Wahl von $\lambda \in (0, \frac{1}{2})$ durch die Zentralbank nach einer Phase hoher Unterbeschäftigung die sozialen Kosten zumindest in bestimmten Perioden reduziert werden können. Dabei muss eine von der Zentralbank angekündigte Politik der niedrigen Inflation ein gewisses Mass an Glaubwürdigkeit besitzen. Als nachteilig erweist sich die Inkaufnahme von in der Zukunft hohen Inflationsbelastungen bei gleichzeitigem Rückgang des Auslastungsgrades des Produktionspotentials. Wird $\lambda \in (\frac{1}{2}, 1)$ gewählt, kann die Zentralbank, während Randomisierung die Politikauswahl bestimmt, die Ökonomie gezielt stimulieren, mit stärkster Wirkung in der Periode der Typenoffenbarung. Für das Kontinuum des Diskontfaktors zeigt sich, dass über dessen Auswahl nicht das Nash-Gleichgewicht der hohen Inflation die Politikauswahl repräsentiert, wobei dieses inferiore Politikresultat erst nach der Typenoffenbarung eingestellt wird, welche durch geeignete Auswahl von λ gegen das Ende des Planungshorizontes verlagerbar ist.

Wird darüber hinaus Reputation als Substitut für Absprachen aufgefasst, ergibt sich in kanonischer Weise ein Zugang zu Fragestellungen im Umfeld institutioneller Rahmenbedingungen.

LITERATUR

- AUMANN, R., Agreeing to Disagree. *Annals of Statistics*, 1976, 4.
- AUMANN, R., *Survey of Repeated Games*, in: Essays in Game Theory and Mathematical Economics in Honor of Oscar Morgenstern. Bibliographisches Institut, Mannheim, 1981.
- BACKUS, D., J. DRIFFILL, Rational Expectations and Policy Credibility Following a Change in Regime. *Review of Economic Studies*, 1985, 52.
- BACKUS, D., J. DRIFFILL, «Inflation and Reputation», *American Economic Review*, 1985, 75.
- BARRO, R.J., D. B. GORDON, «A Positive Theory of Monetary Policy in a Natural Rate Model», *Journal of Political Economy*, 1983, 91.
- BIETA, V., «Die Ausgestaltung von Geldpolitiken bei asymmetrischer Information unter dem Einfluss eines Kontrollfehlers beim Geldangebotsprozess seitens der Zentralbank», *Schweizerische Zeitschrift für Volkswirtschaft und Statistik*, 1993, 2.
- CARRARO, C., «A Folk Theorem of Monetary Policy», Mimeo, University of Venice, 1987.
- CANZONERI, M. B., «Monetary Policy Games and the Role of Private Information», *American Economic Review*, 1985, 75.
- CUKIERMAN, A., D. B. MELTZER, «A Theory of Ambiguity, Credibility, and Information under Discretion and asymmetric Information», *Econometrica*, 1986, Vol. 54.
- FISCHER, S., J. HUIZINGA, «Inflation, Unemployment and Opinion Polls», *Journal of Money, Credit and Banking*, 1982, 14.
- FUDENBERG, D., E. MASKIN, «The Folk Theorem in Repeated Games with Discounting and with incomplete Information», *Econometrica*, 1986, 54.
- FUDENBERG, D., J. TIROLE, «*Game Theory*», MIT Press, 1993.
- GROSSMANN, H: «*Inflation and Reputation with Generic Policy Preferences!*» Mimeo, Brown University, 1988.
- KREPS, D. M., R. WILSON, «Reputation and Imperfekt Information», *Journal of Economic Theory*, 1982, 27.
- KYDLAND, F., E. PRESCOTT, «Rules Rather Than Discretion; The Inconsistency of Optimal Plans», *Journal of Political Economy*, 1977, 85.
- ROGOFF, K., «Reputational Constraints on Monetary Policy», *Carnegie Rochester Conference Series on Public Policy*, 1987, 24.
- ROGOFF, K., «The Optimal Degree of Commitment to an Intermediate Monetary Target», *Quarterly Journal of Economics*, 1985, 100.
- SELTEN, R., «Einführung in die Theorie der Spiele mit unvollständiger Information», *Schriften des Vereins für Socialpolitik*, 1982, Bd. 126.
- TABELLINI, G., «Reputational Constraints on Monetary Policy: A Comment», *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 1988.
- VAN DAMME, E.E.C., «*Refinements of the Nash-Equilibrium Concept*», New York, 1983.

ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Arbeit wird in einer Barro-Gordon Ökonomie die Ausgestaltung der Geldpolitik bei asymmetrischer Information betrachtet. Da Geldpolitik über einen fortschreitenden Prozess wiederholter Interaktion zwischen Zentralbank und Privatsektor charakterisiert werden kann, erweist sich für die Betrachtung der Reputationsproblematik spieltheoretische Methodik in Form des Konzeptes der wiederholten Spiele als geeignetes Analyseinstrument. Im Rahmen dieses Modells wird gezeigt, dass der Festlegung der Zeitpräferenz durch die Spieler in dem die Politiken bestimmenden sequentiellen Gleichgewicht die zentrale Bedeutung für sich ergebende realwirtschaftliche Effekte zukommt.

SUMMARY

In the present paper a Barro-Gordon model of monetary policy with asymmetric information is considered. Since monetary policy formation is an ongoing process with repeated interactions between the central bank and the private sector, game-theoretic methodology is the appropriate tool to analyse the problem of reputation as a repeated game. It is shown, that in a sequential equilibrium, which describes the policy actions, the time preference selection by the players has an important influence on the development of the real economy.

RESUME

Le présent article examine le fonctionnement de la politique monétaire dans un modèle de Barro-Gordon à information asymétrique. Comme la politique monétaire peut être considérée comme un processus à interaction répétée entre la banque centrale et le secteur privé, la méthodologie de la théorie du jeu s'avère appropriée pour analyser le problème de la réputation par le concept du jeu répété. Il est démontré que, dans un équilibre séquentiel déterminant les politiques de la banque centrale, la sélection de la préférence temporelle par les joueurs a une influence importante sur le développement de l'économie réelle.