Neue Keynesianische Makroökonomie (NKM)

Übersicht

Neue Keynesianische Makroökonomie (NKM)

Moderne Makromodelle beruhen auf **mikroökonomischen Grundlagen**. Die NKM verbindet das **Nutzenmaximierung**skalkül **von Haushalten** und die **Gewinnmaximierung von Unternehmen** mit Rigiditätsannahmen bezüglich der Geschwindigkeiten von Preisanpassungen oder mit Rigiditäten im Informationsfluss.

Die Modelle der NKM sind dynamisch, beschreiben also explizit die Änderungen makroökonomischer Variablen im Zeitverlauf. Sie werden durch Differenzengleichungen dargestellt.

Die Modelle beschreiben allgemeine Gleichgewichte, beziehen explizit stochastische Störterme mit ein und berücksichtigen Rationalität in der Erwartungsbildung.

Die Modelle werden auch als ***dynamic stochastic general equilibrium (DSGE) models*** bezeichnet.

Die Modelle bieten einen stringenten Rahmen zur Analyse geldpolitischer Strategien. Damit können beispielsweise die Konsequenzen unterschiedlicher geldpolitischer Regeln analysiert werden.

Literatur: Galí, Jordi (2008), *Monetary Policy, Inflation, and the Business Cycle: An Introduction to the New Keynesian Framework*, Princeton Univ. Press.

Haushalte entscheiden über ihre Nachfrage nach Gütern, Geld und festverzinslichen Wertpapieren sowie über ihr Arbeitsangebot und Angebot an Eigenkapital (Unternehmensbeteiligungen).

Die Entscheidungen resultieren aus der Maximierung des erwarteten Nutzens

Beispiel (ohne Eigenkapital): $\max E\sum_{t=0}^{\infty}\beta^t\left(U(C_t, M_t / P_t, N_t)\right)$,

Nutzenfunktion repräsentiert konvexe Präferenzordnung über Konsum, Realkasse und Freizeit.

Nebenbedingungen:

1. Budgetrestriktion der Periode t: $P_t C_t + M_t + B_t \leq M_{t-1} + (1+i_{t-1})B_{t-1} + w_t N_t - \tau_t$

$0 < \beta < 1$ Diskontfaktor (Gegenwartspräferenz)

C_t = Konsumvektor in Periode t (real, viele verschiedene Güter)

P_t = Preisvektor der Periode t

M_t = Geldmenge in Periode t

B_t = Bonds (festverzinsliche Wertpapiere) in Periode t

i_t = Nominalzins in Periode t

w_t = Lohnsatz in Periode t

N_t = Arbeitsangebot in Periode t

τ_t = Steuern (nominal) in Periode t

2. Intertemporale Budgetrestriktion: $\lim_{T\to\infty}\frac{M_T + (1+i_T)B_T}{\prod_{s=0}^{T}(1+i_s)} = 0$

Der Gegenwartswert des Vermögens in der „letzten" Periode darf nicht negativ werden. Ansonsten könnte der Haushalt beliebig viel konsumieren und seine Schulden unendlich werden lassen. Es sollte auch nicht positiv sein, weil der Haushalt sonst auf möglichen Konsum verzichtet.

Dynamische Optimierung

$$\max E\sum_{t=0}^{\infty}\beta^t\left(U(C_t, M_t / P_t, N_t)\right) - \sum_{t=0}^{\infty}\lambda_t\left[P_t C_t + M_t + B_t - M_{t-1} - (1+i_{t-1})B_{t-1} - w_t N_t + \tau_t\right]$$

λ_t = Lagrange-Parameter der Budgetrestriktion der Periode t

Hinzu kommt als *Transversalitätsbedingung* (TVB) die intertemporale Budgetrestriktion.

Bedingungen erster Ordnung (Erwartungswertoperator weggelassen):

Ableitung nach c_t: $\beta^t\, U_c(C_t, \frac{M_t}{P_t}, N_t) - \lambda_t\, P_t = 0 \qquad \forall t$ (1)

Ableitung nach M_t: $\beta^t\, U_m(C_t, \frac{M_t}{P_t}, N_t) - \lambda_t + \lambda_{t+1} = 0 \qquad \forall t$ (2)

Ableitung nach B_t: $-\lambda_t + \lambda_{t+1}(1+i_t) = 0 \;<=>\; \frac{\lambda_{t+1}}{\lambda_t} = \frac{1}{1+i_t} \;<=>\; \lambda_t - \lambda_{t+1} = \lambda_{t+1} i_t \;\forall t$ (3)

Ableitung nach N_t: $\beta^t\, U_N(C_t, \frac{M_t}{P_t}, N_t) + \lambda_t\, w_t = 0 \qquad \forall t$ (4)

(1) => $\dfrac{\beta\, U_c(C_{t+1}, \frac{M_{t+1}}{P_{t+1}}, N_{t+1})}{U_c(C_t, \frac{M_t}{P_t}, N_t)} = \dfrac{\lambda_{t+1}\, P_{t+1}}{\lambda_t\, P_t} \;\Leftrightarrow\; MRS^c_{t+1,t} = \dfrac{1+\pi_{t+1}}{\beta(1+i_t)} = \dfrac{1+\rho}{1+r_t}$,

$\beta = \frac{1}{1+\rho}$, ρ ist die Zeitpräferenzrate

Je höher der Realzins, desto niedriger die optimale MRS. Anpassung durch Veränderung des Konsums: bei hohem gegenwärtigen Zins wird Konsum aus der Gegenwart in die Zukunft verlagert.

=> Aktuelle Güternachfrage hängt negativ vom aktuellen Realzins ab (entspricht der **IS-Kurve**).

(2), (3) => $\beta^t\, U_m(C_t, \frac{M_t}{P_t}, N_t) = \lambda_t - \lambda_{t+1} = \lambda_{t+1} i_t$.

Da $U_{mm} < 0$, sinkt Geldnachfrage bei steigendem Nominalzins (entspricht der **LM-Kurve**).

Aus der dynamischen Optimierung des repräsentativen Haushalts ergibt sich die aggregierte Güternachfrage. Für CES-Nutzenfunktionen mit additiv separierbarem Nutzen aus Realkasse und Freizeit erhält man

$$x_t = -\frac{1}{\sigma}(i_t - E_t(\pi_{t+1}) - r_t^n) + E_t(x_{t+1}),$$

wobei x_t die Abweichung der Wachstumsrate des Outputs vom Wachstum des Potentialoutputs bezeichnet (***output gap***).

Fiskalpolitik und Nachfrageschocks können die Güternachfrage verändern:

$$x_t = -\frac{1}{\sigma}(i_t - E_t(\pi_{t+1}) - r_t^n) + E_t(x_{t+1}) + g_t. \qquad \text{(IS)}$$

Es handelt sich hierbei um eine **dynamische IS-Kurve**. Sie beschreibt einen negativen Zusammenhang zwischen Realzins $i_t - E_t(\pi_{t+1})$ und Güternachfrage x_t.

Anders als in der statischen IS-Kurve kommt hier auch die erwartete künftige Güternachfrage $E_t(x_{t+1})$ als Argument hinzu. Haushalte glätten ihren Konsum über die Zeit. Jeder Anstieg der gegenwärtigen Güternachfrage geht folglich einher mit einem Anstieg der geplanten Güternachfrage in der Zukunft.

Angebotsseite

Unternehmen befinden sich in **monopolistischem Wettbewerb**. Sie produzieren unterschiedliche Güter und setzen die Preise ihrer Güter so fest, dass sie den erwarteten Gewinn maximieren.

Da jedes Unternehmen über einen monopolistischen Bereich verfügt, setzt jedes Unternehmen seinen Preis höher an als die Grenzkosten. Es kommt zu ***mark-up pricing***, wobei der *mark-up* Faktor umso höher ist, je kleiner die Preiselastizität der Nachfrage ist.

Wir wollen dies am Beispiel eines Unternehmens mit linearer Produktionsfunktion und der Nachfrage aus einer CES-Nutzenfunktion verdeutlichen:

Max Gewinn: $\Pi_i = p_i c_i - w\,N_i$, unter den NBn.

$$y_i = c_i = \alpha\,\frac{Y}{P}\cdot\left(\frac{p_i}{P}\right)^{\frac{-1}{1-\gamma}}$$ Nachfrage, resultierend aus CES-Nutzenfunktion, $0 < \gamma < 1$.

und $y_i = A\,N_i$ Produktionsfunktion

Einsetzen von Produktionsfunktion: $N_i = y_i / A = c_i / A$ => $\Pi_i = [p_i - w/A]c_i$

Einsetzen der Nachfragefunktion: $\Pi_i = \left[p_i - \frac{W}{A}\right] \alpha \frac{Y}{P} \cdot \left(\frac{p_i}{P}\right)^{\frac{-1}{1-\gamma}} \quad \rightarrow \max_{p_i}$

FOC: $\alpha \frac{Y}{P} \cdot \left[\left(\frac{p_i}{P}\right)^{\frac{-1}{1-\gamma}} + \left[p_i - \frac{W}{A}\right] \cdot \frac{-1}{1-\gamma} \left(\frac{p_i}{P}\right)^{\frac{-1}{1-\gamma}-1} \frac{1}{P}\right] = 0$

$$\Leftrightarrow \quad \left(\frac{p_i}{P}\right)^{\frac{-1}{1-\gamma}} = \left[\frac{p_i}{P} - \frac{W}{AP}\right] \frac{1}{1-\gamma} \left(\frac{p_i}{P}\right)^{\frac{-1}{1-\gamma}-1} \qquad \Leftrightarrow \quad 1 = \left[\frac{p_i}{P} - \frac{W}{AP}\right] \frac{1}{1-\gamma} \left(\frac{p_i}{P}\right)^{-1}$$

$$\Leftrightarrow \quad (1-\gamma) \frac{p_i}{P} = \frac{p_i}{P} - \frac{W}{AP} \qquad \Leftrightarrow \quad p_i = \frac{1}{\gamma} \frac{W}{A}$$

$p_i = (1+\mu)\, MC$ mit *mark-up*-Faktor $\mu = \frac{1-\gamma}{\gamma} > 0$ $\qquad$ MC = *marginal costs*

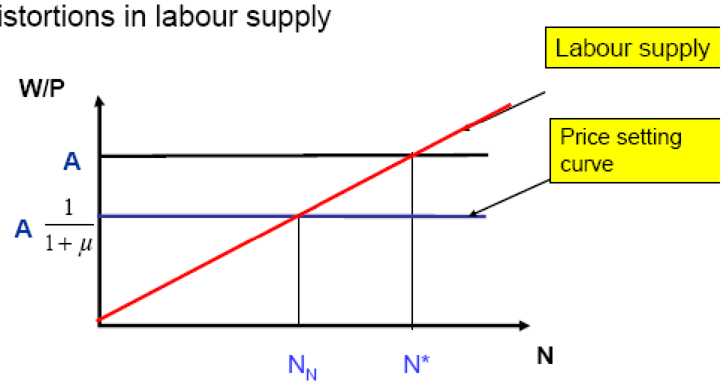
Im Gleichgewicht gilt aufgrund der Symmetrie $p_i = P$, Damit ist $\frac{W}{P} = \gamma A$.

Effizienz setzt voraus, dass der Reallohn der Grenzproduktivität der Arbeit A entspricht.

<u>Monopolistische Konkurrenz führt jedoch dazu, dass der Reallohn kleiner ist als die Grenzproduktivität der Arbeit</u>. Wenn die Arbeitsangebotsfunktion im Reallohn steigt, dann ist die realisierte Beschäftigung kleiner als das effiziente Beschäftigungsniveau.

Price setting curve

Simple Case:
- Constant productivity of labour
- No distortions in labour supply



Für die Herleitung der Preissetzung haben wir angenommen, dass alle Firmen ihre Preise gleichzeitig auf den optimalen Wert festsetzen können. Da der mark-up-Faktor nicht von Geldpolitik abhängt, wäre Geld in solch einem Modell neutral.

Die NKM baut deshalb i.d.R. eine von zwei möglichen **Rigiditätsannahmen** ein:

1. ***sticky prices*** (Calvo): In einer beliebigen Periode t kann eine Firma ihren Preis mit Wahrscheinlichkeit $\lambda < 1$ anpassen. Mit Wahrscheinlichkeit $1 - \lambda$ muss sie ihren Preis unverändert halten.
2. ***sticky information*** (Mankiw/Reis): In einer beliebigen Periode t erhält eine Firma mit Wahrscheinlichkeit $\lambda < 1$ alle in t verfügbaren Informationen. Mit Wahrscheinlichkeit $1 - \lambda$ bleibt die Informationsmenge gegenüber der Vorperiode unverändert.

Beide Annahmen führen dazu, dass in jeder Periode nur ein Anteil λ aller Unternehmen den optimalen Preis setzen kann. Die anderen Unternehmen behalten entweder (unter 1.) ihren alten Preis bei oder (unter 2.) wählen einen Preis, der auf veralteten Informationen beruht.

Auch n Perioden nach einem Schock bleibt ein Anteil $(1 - \lambda)^n$ aller Firmen, die nicht darauf reagiert haben. Dadurch passen sich die Preise langsam an und Geldpolitik entfaltet reale Wirkungen.

1. Die hauptsächlich verwendete Modellierung ist die Annahme von ***sticky prices***

Sei P* der optimale Preis in Periode t, $P^* = (1+\mu)\,MC$.

In jeder Periode passt ein Anteil λ seinen Preis an. Anderen Firmen behalten den Preis der Vorperiode bei.

=> $P_t = \lambda P^* + (1-\lambda)P_{t-1}$ => $P_t - P_{t-1} = \lambda(P^* - P_{t-1})$.

Aggregierte Preisanpassung ist jeweils ein Anteil λ der Anpassung an das optimale Preisniveau.

Da die Unternehmen wissen, dass sie ihre Preise in der Zukunft mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit nicht ändern können, setzen sie ihre Preise (wenn sie es können) vorausschauend fest.

Erwartet ein Unternehmer, dass Preise und Löhne in der Zukunft steigen, dann wird er bereits heute einen höheren Preis festlegen, damit die Differenz zum optimalen Preis in der Zukunft nicht allzu groß wird.

Daher haben Erwartungen über die künftige Preisentwicklung einen wesentlichen Einfluss auf die aktuelle Inflationsrate.

Löst man das Optimierungsproblem der Firmen (Preissetzung bei monopolistischer Konkurrenz <u>und sticky prices</u>), so erhält man die sogenannte ***forward looking Phillips curve***

$$\pi_t = \beta E_t(\pi_{t+1}) + \kappa x_t - u_t \quad \Leftrightarrow \quad x_t = [\pi_t - \beta E_t(\pi_{t+1}) + u_t] / \kappa . \qquad \text{(PC)}$$

Dabei bezeichnet u_t einen Produktivitätsschock (Angebotsschock), x_t ist das Output-gap (Differenz zwischen tatsächlichem und Potentialoutput) und κ ist ein positiver Parameter.

Wichtige Eigenschaften der ***forward looking Phillips curve:***

1. Preise sind nicht flexibel, aber die Inflationsrate reagiert unmittelbar auf Schocks.
2. Bei einem positiven Schock erhöhen die Firmen, die ihren Preis ändern können, stärker als bei flexiblen Preisen. Dadurch findet die größte Änderung der Inflationsrate unmittelbar nach dem Schock statt.

   Empirisch zeigt sich hingegen, dass Inflation nach einem Schock erst langsam ansteigt oder fällt (inertia = Trägheit).
3. Eine für die Zukunft angekündigte Politikänderung führt unmittelbar nach der Ankündigung zu realen Effekten.

Beispiel: Disinflation (vgl. USA + EU 1982-1998)

Wenn ZB ankündigt, das Geldmengenwachstum in 2 Jahren senken zu wollen, dann werden die Unternehmen bereits heute geringere Preise setzen (weil sie mit einer positiven Wahrscheinlichkeit in den nächsten Jahren keine Preisänderungen vornehmen können).

⇨ Die Inflation geht sofort zurück, obwohl Geldmenge hoch bleibt.

⇨ Anstieg der Realkasse => niedrigere Zinsen => höheren Outputniveau.

Berücksichtigen wir nun die Produktionsfunktion $x_t = A \cdot (N_t - N_n)$.

Dann gilt

$$\pi_t = \beta E_t(\pi_{t+1}) + \kappa A(N_t - N_n) - u_t \Leftrightarrow \quad A(N_t - N_n) = \frac{1}{\kappa}\left(\pi_t - \beta E_t(\pi_{t+1}) + u_t\right)$$

$$\Leftrightarrow \quad N_t = N_n + \frac{1}{\kappa A}\left(\pi_t - \beta E_t(\pi_{t+1}) + u_t\right)$$

Beschäftigung heute hängt davon ab, um wie viel die heutige Inflation die für morgen erwartete Inflation übersteigt (***forward looking Phillips curve)***.

Zum Vergleich die klassische Phillipskurve:

$$N_t = N_n + c\left(\pi_t - E_{t-1}(\pi_t) - u_t\right).$$

Dort hängt die Beschäftigung von der Differenz zwischen heutiger Inflation und gestriger Erwartung der heutigen Inflation ab. Auch die Begründung ist eine andere:

Klassische Phillipskurve: Lohnsteigerungen orientieren sich an erwarteter Inflation, Tarifverträge legen Nominallohn fest => $w_t = E_{t-1}(\pi_t)$.

Forward looking Phillips curve: Rigidität in der Preissetzung + monopolistische Konkurrenz.

Sticky Information

Annahme: Firmen können ihre Preise jederzeit anpassen, erhalten aber nur mit Wahrscheinlichkeit λ neue Informationen.

Folge: Aktuelles Preisniveau ist ein gewichtetes Mittel des optimalen Preises der Periode t, des in Periode t-1 für t erwarteten optimalen Preises, des in Periode t-2 für t erwarteten optimalen Preises, u.s.w.

=> $$P_t = \lambda P_t^* + \lambda \sum_{j=1}^{\infty} (1-\lambda)^j E_{t-j}(P_t^*).$$

Erwartungen aus der Vergangenheit beeinflussen die heutige Inflationsrate.

Sowohl bei Modellen mit sticky prices als auch bei sticky information wird angenommen, dass die Grenzkosten steigen, wenn die Nachfrage das Produktionspotential übersteigt. Im Allgemeinen wird angenommen, dass die Grenzkosten proportional zum logarithmierten Outputgap x_t sind.

=> $$P_t^* = P_t + \alpha x_t$$

Löst man das Optimierungsproblem der Firmen unter der Restriktion von sticky information), so erhält man folgende Form der ***forward looking Phillips curve***

$$\pi_t = \frac{\lambda}{1-\lambda}\alpha\, x_t + \lambda \sum_{j=0}^{\infty} (1-\lambda)^j E_{t-j-1}(\pi_t + \alpha\, \Delta x_t) - u_t \,. \qquad \text{(PC)}$$

Dabei bezeichnet u_t einen Produktivitätsschock (Angebotsschock), x_t ist das Output-gap (Differenz zwischen tatsächlichem und Potentialoutput) und λ ist die Wahrscheinlichkeit dafür, dass eine Firma in einer Periode neue Informationen erhält. Δx_t ist die Veränderung des output gap in Periode t.

Beachte, dass die Inflation in Periode t auch von „vergangenen" Erwartungen für die Gegenwart abhängt.

Im Vergleich zu sticky prices ergeben sich 2 wesentliche Änderungen:

1. Reaktion auf Schock: Da ein informiertes Unternehmen seine Preise wiederholt ändern kann und weiß, dass andere Unternehmen noch nicht über den Schock informiert sind, braucht es seine Preise nicht gleich in vollem Umfang anzupassen. Dadurch ändert sich die Inflationsrate langsamer und der stärkste Effekt eines Schocks auf die Inflation tritt (je nach Parametern) erst einige Perioden nach dem Schock auf.
2. Eine für die Zukunft angekündigte Politikänderung führt erst zum Zeitpunkt ihrer Umsetzung zu realen Effekten.

   Beispiel: Disinflation

   Wenn ZB ankündigt, das Geldmengenwachstum in 2 Jahren senken zu wollen, dann werden die meisten Unternehmen in 2 Jahren darüber informiert sein. Sie werden zum Zeitpunkt der Änderung ihre Preise anpassen. Weil alle Firmen sich gleich verhalten und die meisten Firmen informiert sind, geht die Inflation fast proportional zum Geldmengenwachstum zurück. Einige uninformierte Firmen werden Preise jedoch wie gewohnt erhöhen

   ⇨ Preisniveau steigt nur wenig stärker als Geldmenge

⇨ Realkasse geht leicht zurück => geringer Zinsanstieg

⇨ etwas niedrigeres Outputniveau.

Je eher eine Politikänderung angekündigt wird, desto mehr Unternehmen sind zum Zeitpunkt der Umsetzung informiert und desto geringer sind die realen Effekte.

Fazit aus diesem Modell: Eine lange vorher angekündigte Disinflation schadet der Wirtschaft nicht.

Geldpolitik im Neu-Keynesianischen Modell

Mit dem Modell können verschiedene Strategien der Zentralbank evaluiert werden.

Phillips-Kurve $\pi_t = \beta E_t(\pi_{t+1}) + \kappa x_t - u_t$ (1)

Commitment-Lösung

min $E \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t [(\pi_t)^2 + b\,(x_t)^2 + 2\lambda_t(\pi_t - \kappa x_t - \beta\,\pi_{t+1} + u_t)]$

FOC:

$$\pi_t + \lambda_t - \lambda_{t-1} = 0 \qquad \forall t > 0, \qquad \pi_0 + \lambda_0 = 0$$

$$b\,x_t - \kappa\,\lambda_t = 0 \quad \Leftrightarrow \quad x_t = \lambda_t\,\kappa / b \qquad \forall t$$

Daraus erhalten wir: $x_t - x_{t-1} = (\lambda_t - \lambda_{t-1})\dfrac{\kappa}{b} = -\dfrac{\kappa}{b}\pi_t \qquad \forall t > 0$ (2)

Optimale Geldpolitik: Zentralbank sollte die Änderung des output gap (bzw. der realen Wachstumsrate) an die Inflation anpassen, nicht das Niveau!

Mit welcher Inflationsrate wird dies erreicht?

(1), (2) =>

$$\pi_t = \beta E_t(\pi_{t+1}) + \kappa\left(x_{t-1} - \frac{\kappa}{b}\pi_t\right) - u_t$$

<=>

$$\pi_t = \frac{\beta E_t(\pi_{t+1}) + \kappa x_{t-1} - u_t}{1+\kappa^2/b}$$

Reaktion der Inflation auf Schock hängt ab vom Output gap der Vorperiode.

Beispiele:

1. $x_{t-1} = 0,\ E_t(\pi_{t+1}) = 0,\ u_t < 0$ Schock bringt Ökonomie aus dem steady state.

ZB reagiert auf den negativen Angebotsschock mit Erhöhung der Inflationsrate, so dass Output weniger stark zurückgeht als bei konstanter Inflation.

In der nächsten Periode t ist $x_{t-1} < 0$. Ohne weiteren Schock führt die ZB die Inflation allmählich zurück auf den Zielwert (hier π*=0), so dass das Output gap sich allmählich schließt.

2. Positiver Angebotsschock würde Inflation anheizen. optimale Geldpolitik sollte das Outputniveau gegenüber der Vorperiode verringern (aber nicht notwendigerweise sofort unter das Outputpotenzial gehen.

In jeder Periode hängen optimale Geldpolitik, Inflation und Outputniveau ab vom Outputniveau der Vergangenheit.

→ policy inertia (Trägheit)

Beachte: ZB beeinflusst Erwartungen! Optimale Geldpolitik wird vorausgesehen.

Die allmähliche Anpassung des Outputniveaus in Reaktion auf Schocks, die sonst zu Inflation (oder Deflation) führen, wird von den Firmen bei der Preissetzung berücksichtigt (foreward-looking Phillips curve).

Optimale Geldpolitik berücksichtigt ihren Einfluss auf Erwartungen.

Eine milde aber über mehrere Perioden laufende Kontraktion stabilisiert die Inflation unter geringeren Kosten als eine sofortige starke Kontraktion.

Diskretionäre Lösung in einer beliebigen Periode t

Phillips-Kurve $\pi_t = \beta E_t(\pi_{t+1}) + \kappa x_t + u_t$ (1)

min $(\pi_t)^2 + b(x_t - x^*)^2 + 2\lambda_t(\pi_t - \kappa x_t - \beta E_t(\pi_{t+1}) - u_t)$

Zielwert für output gap x*, Erwartungen $E_t(\pi_{t+1})$ gegeben

FOC:

$$\pi_t + \lambda_t = 0$$

$$b(x_t - x^*) - \kappa \lambda_t = 0 \quad \Leftrightarrow \quad x_t = x^* + \lambda_t \kappa / b = x^* - \frac{\kappa}{b}\pi_t \qquad (2)$$

Kurzsichtige Zentralbank passt das Produktions<u>niveau</u> an Schock an.

Mit welcher Inflationsrate?

(1), (2) => $$\pi_t = \beta E_t(\pi_{t+1}) + \kappa\left(x^* - \frac{\kappa}{b}\pi_t\right) + u_t$$

<=> $$\pi_t = \frac{\beta E_t(\pi_{t+1}) + \kappa x^* + u_t}{1 + \kappa^2 / b}$$

Reaktion der Inflation auf Schock hängt <u>nicht</u> ab von Vergangenheit

Rationale Erwartungen

$$E(\pi_t) = \frac{\beta E_t(\pi_{t+1}) + \kappa x^*}{1 + \kappa^2 / b} = \frac{\kappa b}{(1-\beta)b + \kappa^2} x^* > 0$$

Inflationsbias!

Taylor-Regel

Eine gern verwendete Modellvariante benutzt Abwandlungen der *Taylor Regel*:

$$i_t = \rho + \phi_\pi \pi_t + \phi_x x_t + v_t \qquad \text{(TR)}$$

Die Idee hinter der Taylor-Regel ist die, dass die ZB mit Zinserhöhungen auf einen Anstieg der Inflation oder des Outputniveaus reagiert, um ihren Zielen (Stabile Inflation und stabiles Outputniveau) gerecht zu werden.

Auf einen Anstieg der Inflation um 1% reagiert die ZB mit einer Anhebung des Zinses um ϕ_π %.

Auf einen Anstieg der BIP-Wachstumsrate um 1% reagiert die ZB mit Zinserhöhungen von ϕ_x %.

In diese bedingte lineare Regel können auch andere Argumente aufgenommen werden, z.B. die für die nächste Periode erwartete Inflationsrate oder das Niveau der Wertpapierpreise.

Um optimale Regeln zu bestimmen, minimiert man nun wieder den erwarteten Wohlfahrtsverlust aus Abweichungen des Outputs von Potentialoutput und der Inflation von der optimalen Inflationsrate.

Minimiere den erwarteten Wohlfahrtsverlust u.d. Nebenbedingungen (IS) und (PC) aus der Nutzenmaximierung der Haushalte und der Gewinnmaximierung der Firmen (hier für „sticky prices").

$$x_t = -\frac{1}{\sigma}(i_t - E_t(\pi_{t+1}) - r_t^n) + E_t(x_{t+1}) + g_t, \qquad \text{(IS)}$$

$$\pi_t = \beta E_t(\pi_{t+1}) + \kappa x_t + u_t. \qquad \text{(PC)}$$

Vorwärts iterieren und einsetzen von IS ergibt

$$x_t = E_t \sum_{j=0}^{\infty} \left[\frac{-1}{\sigma}(i_{t+j} - \pi_{t+1+j} - r_t^n) + g_{t+j} \right]$$

Annahme an stochastische Prozesse:

$g_t = \gamma\, g_{t-1} + \hat{g}_t$, $u_t = \rho\, u_{t-1} + \hat{u}_t$, $\hat{g}_t, \hat{u}_t$ sind i.i.d. mit Erwartungswert 0, $0 < (\gamma, \rho) < 1$.

Dann lautet die Lösung des Optimierungsproblems:

$$i_t = r_t^n + \sigma g_t + \phi_\pi E_t(\pi_{t+1}), \quad \text{wobei} \quad \phi_\pi = 1 + \frac{(1-\rho)\kappa\sigma}{\rho\alpha} > 1$$

Für die zeitliche Entwicklung der Inflation bei optimaler Politik gilt: $E_t\pi_{t+1} = \rho\pi_t$

Daraus sehen wir

1. Inflation konvergiert nach einer Störung gegen die optimale Inflationsrate (hier π* = 0)
2. Geldpolitik reagiert vorausschauend auf die für die nächste Periode erwartete Inflationsrate.
3. Auf eine Steigerung der erwarteten Inflation um 1% reagiert die ZB mit einer Zinserhöhung um mehr als 1%.

   Stabilität setzt voraus, dass $\phi_\pi > 1$.
4. Einfluss von Nachfrageschocks auf Inflation und Output wird vollständig eliminiert.
5. Einfluss von Angebotsschocks wird auf Inflation und Output verteilt.
   Die ZB verzichtet auf eine sofortige Stabilisierung der Inflation, weil eine allmähliche Anpassung an die optimale Inflationsrate zu einem geringeren Wohlfahrtsverlust führt.

   (vgl. Commitment-Lösung, siehe oben)

Taylor-Regel. Taylor (1993) zeigt, dass die US-Geldpolitik in etwa dieser Regel folgt:

$$i_t = 1{,}5E_t(\pi_{t+1} - 2) + 0{,}5x_t + 4.$$

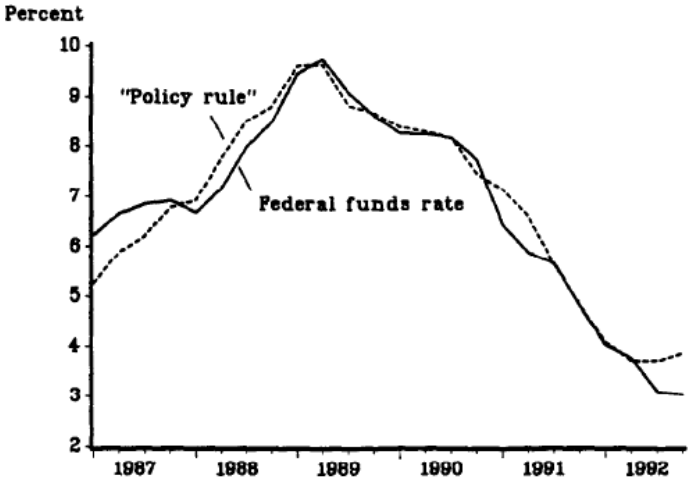


Figure 1. Federal funds rate and example policy rule.

Taylor, John B. (1993), Discretion versus policy rules in practice, *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy 39, 195-214.*

Betrachten wir noch mal die Reaktion der ZB auf die erwartete Inflation.

$$i_t = r_t^n + \sigma g_t + \phi_\pi E_t(\pi_{t+1})$$

Warum muss gelten $\phi_\pi > 1$?

Der erwartete Realzins ist $E(r_t) = i_t - E_t(\pi_{t+1})$. (Fisher-Gleichung)

Angenommen, die erwartete Inflation steigt.

Ein höherer Realzins verteuert Investitionen und verringert die Güternachfrage.

Dadurch hat eine Erhöhung des Realzinses eine dämpfende Wirkung auf die Inflationsrate

Einsetzen der geldpolitischen Regel in die Fisher-Gleichung:

$$E(r_t) = r_t^n + \sigma g_t + (\phi_\pi - 1) E_t(\pi_{t+1})$$

Eine Steigerung der Inflationserwartung führt genau dann zu einem höheren Realzins, wenn $\phi_\pi > 1$ (**Taylor-Prinzip**).

Umgekehrt, wenn $\phi_\pi < 1$, dann führt der Anstieg der Inflationserwartung zu einem Sinken des Realzinses, was die Güternachfrage stimuliert und zu einem stärkeren Anstieg der Inflation führt. Es kommt zu Hyperinflation. Die Ökonomie ist instabil!

Stabilität setzt voraus, dass $\phi_\pi > 1$.

Warum?

Wenn Inflation steigt, muss die ZB dafür sorgen dass die Güternachfrage zurückgeht, indem der Realzins steigt.

Damit Realzinsen steigen, müssen die Nominalzinsen stärker steigen als Inflation!

Schätzungen anhand der tatsächlich durchgeführten Politik der USA

Clarida, Gali, Gertler (1999)

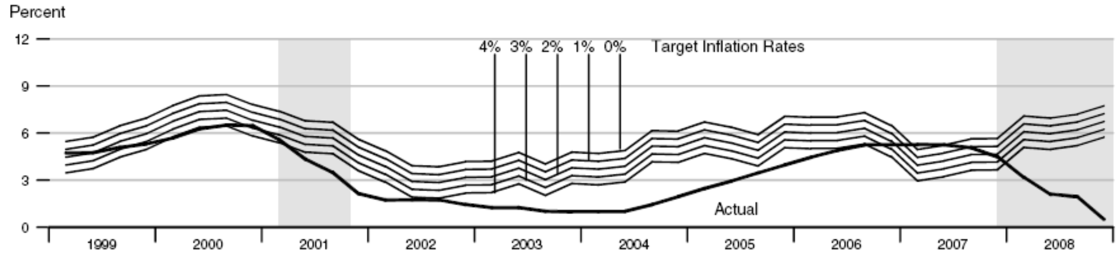
USA 1960-79 $\phi_\pi = 0{,}83, \quad \phi_x = 0{,}27$

USA 1979-96 $\phi_\pi = 2{,}15, \quad \phi_x = 0{,}93$

Demnach haben die USA in der Zeit vor Volcker zu schwach auf inflationäre Tendenzen reagiert.

In der Zeit von 2001 bis 2006 waren die Leitzinsen der USA deutlich unter dem Zins, der sich aus der Taylor-Regel ergeben hätte.

Federal Funds Rate and Inflation Targets

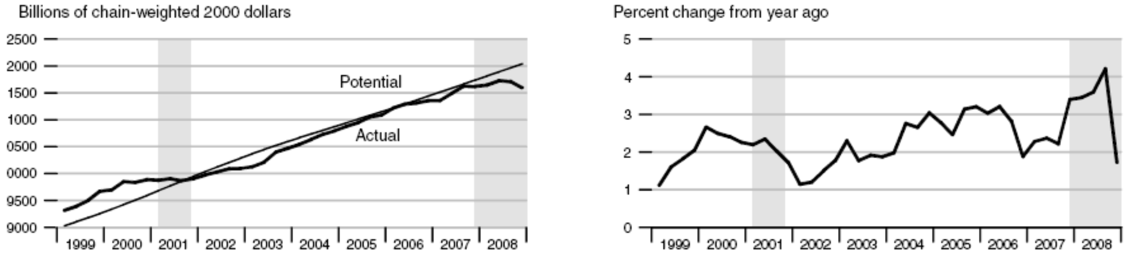


Calculated federal funds rate is based on Taylor's rule.

See notes on page 19.

Components of Taylor's Rule

Actual and Potential Real GDP | **PCE Inflation**



Federal Reserve Bank of St. Louis (2009), Monetary Trends, http://research.stlouisfed.org/publications/mt/ S. 10.