3. „Money-in-the-Utility-Function“ Model

Prof. Dr. Kai Carstensen
LMU und Ifo Institut

Reale Konjunkturtheorie

- Märkte sind preisgeräumt und stabil. Es gibt keine Marktunvollkommenheiten und Rigiditäten (z.B. bei den Löhnen)
- Rationale Erwartungen bei Haushalten und Firmen
- Konjunkturzyklen sind die nutzen- und gewinnoptimalen Reaktionen der Haushalte bzw. Firmen auf exogene Schocks (z.B. Technologie, Ölpreis, diskretionäre Fiskalpolitik)

Implikationen der RBC-Theorie

- Arbeitslosigkeit ist eine freiwillige Reaktion auf exogene Schocks. In der Rezession schränken die Haushalte ihr Arbeitsangebot ein.
- Wirtschaftspolitik, die dazu dient Konjunkturzyklen zu „glätten“ ist nicht optimal!
- Da Preise und Löhne flexibel sind, spielt Geldpolitik keine Rolle!
- Aber: Wenn die monetäre Seite keine Rolle spielt, warum werden Zinsreaktionen der Zentralbanken so ernst genommen?

„Money-in-the-Utility“ Function und „Cash-in-Advance“ Modelle

- Märkte sind vollkommen und Preise sind flexibel
- Rationale Erwartungen bei Haushalten und Firmen
- Unterschied zu den RBC-Modellen:
    - Versuche - durch verschiedene Ansätze - Geld in eine Wirtschaft ohne Preisrigiditäten zu integrieren

Money-in-the-Utility-Function Modell

- Sidrauski (1967) war der erste, der versuchte Konjunkturmodelle um Geld zu erweitern, in dem er annahm, dass reale Kassenbestände für Haushalte einen positiven Nutzen besitzen
- Neben Konsum und Freizeit geht auch Geld in die Nutzenfunktion der Haushalte mit ein (häufiger Kritikpunkt)
- Motiv für diese Annahme: Transaktionskosten
- Geld in nominalen Einheiten besitzt keinen Nutzen, sondern nur der Wert an Güter, den man dafür kaufen kann (Realer Kassenbestand)

Nutzenfunktion der Haushalte

Die Nutzenfunktion lautet:

$$u(c_t, m_t, n_t) = \frac{[ac_t^{1-b} + (1-a)m_t^{1-b}]^{\frac{1-\Phi}{1-b}}}{1-\Phi} + \Psi \frac{(1-n_t)^{1-\eta}}{1-\eta}$$

mit: $0 < a < 1$

$b,\ \eta, \Psi, \Phi > 0$

Beachte: Wenn $\Phi = b$, dann erhalten wir eine Nutzenfunktion, die eine einfache additive Verknüpfung zwischen Konsum und der realen Kasse aufweist (Separable Utlity). Ansonsten existiert eine multiplikative Verknüpfung (Nonseparable Utility).

Das Nutzenmaximierungsproblem der Haushalte

Das intertemporale Nutzenmaximierungsproblem der Haushalte lautet:

$$\max E_0\left[\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t u(c_t, m_t, n_t)\right]$$

unter der Nebenbedingung

$$y_t + \tau_t + (1-\delta)k_{t-1} + \frac{(1+i_{t-1})b_{t-1}}{\pi_t} + \frac{m_{t-1}}{\pi_t} = c_t + k_t + m_t + b_t$$

Aggregierte Budget-Restriktion des Haushalts-Sektors der Ökonomie in realen Einheiten

Definition der Parameter I

a : Gewicht des Konsums in der Nutzenfunktion

b : Inverse der Elastizität der realen Geldnachfrage

β : Subjektive Zeitdiskontierungsrate

c_t : Konsumniveau des Haushaltes

$m_t = \frac{M_t}{P_t}$: Reale Geldmenge am Ende der Periode t

Φ : Koeffizient der relativen Risikoaversion

$1-n_t$: Freizeit bei einer Zeitausstattung von 1 und dem Arbeitsangebot n_t

Definition der Parameter II

η : Inverse der intertemporalen Substitutionselastizität von Freizeit

y_t : Output

τ_t : Pauschaltransfers oder Steuern (wenn negativ)

δ : Abschreibungsrate des Kapitals

k_t : Kapitalstock

$b_t = \frac{B_t}{P_t}$: Realer Bondwert am Ende der Periode t

i_t : Nominale Zinsen

$\pi_t = \frac{P_t}{P_{t-1}}$: Inflationsfaktor von t-1 bis zu t

Produktionsfunktion und Produktivitätsschock

Der Output wird mit einer Cobb-Douglas Produktionsfunktion erzeugt

$$y_t = e^{z_t} k_{t-1}^{\alpha} n_t^{1-\alpha}$$

mit: $\left.\begin{array}{ll} \alpha \text{ ...} & \text{Kapitalanteil} \\ 1-\alpha \text{ ...} & \text{Arbeitsanteil} \end{array}\right\}$ am gesamten Einkommen

Der Parameter z_t ist einen Produktivitätsschock

$$z_t = \rho z_{t-1} + e_t,$$

mit: e_t ... als seriell unkorrelierter Prozess und mit $E(e_t) = 0$

Geldmengenangebot und Geldmengenschock

Das reale Geldmengenangebot (Law-of-motion) lautet:

$$\mathrm{m_t} = \frac{\theta_t}{\pi_t} m_{t-1}$$

wobei $\theta_\mathrm{t} = \frac{M_t}{M_{t-1}}$ der Wachstumsfaktor der nominalen Geldmenge ist.

Die absolute Abweichung von θ_t von seinem langfristigen Gleichgewichtsniveau ist gegeben durch:

$$\mathrm{u_t} = \theta_t - \theta$$

und kann als stochastischer Prozess ausgedrückt werden:

$$\mathrm{u_t} = \gamma u_{t-1} + \phi z_{t-1} + \varepsilon_t$$

dabei gilt: ε_t ... seriell unkorreliert und E(ε_t)=0

$0 \leq \gamma < 1$

Beachte das Geldmengenwachstum wird beeinflusst durch Produktionsschocks! Nur wenn ϕ gleich Null ist, würde ein Produktionsschock keinen Einfluss besitzen.

Aufstellen der Lagrangefunktion

Die Lagrangefunktion lautet:

$$L(c_t, m_t, n_t, b_t, k_t, \lambda_t) = E_0 \left\{ \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left[\frac{[ac_t^{1-b} + (1-a)m_t^{1-b}]^{\frac{1-\Phi}{1-b}}}{1-\Phi} + \Psi \frac{(1-n_t)^{1-\eta}}{1-\eta} \right.\right.$$

$$\left.\left. + \lambda_t \left(e^{z_t} k_{t-1}^{\alpha} n_t^{1-\alpha} + \tau_t + (1-\delta)k_{t-1} + \frac{(1+i_{t-1})b_{t-1}}{\pi_t} + \frac{m_{t-1}}{\pi_t} - c_t - k_t - m_t - b_t \right) \right] \right\}$$

Die Bedingungen erster Ordnung (FOCs) I

$$(1)\ \frac{\partial \mathrm{L}}{\partial \mathrm{m_t}} = \beta^t \frac{(1-\Phi)[ac_t^{1-b} + (1-a)m_t^{1-b}]^{\frac{b-\Phi}{1-b}}(1-a)(1-b)m_t^{-b}}{(1-\Phi)(1-b)} + \beta^{t+1}E_t\left[\frac{\lambda_{t+1}}{\pi_{t+1}}\right] - \beta^t\lambda_t \equiv 0$$

$$(2)\ \frac{\partial \mathrm{L}}{\partial c_{\mathrm{t}}} = \frac{(1-\Phi)[ac_t^{1-b} + (1-a)m_t^{1-b}]^{\frac{b-\Phi}{1-b}}a(1-b)c_t^{-b}}{(1-\Phi)(1-b)} - \lambda_t \equiv 0$$

$$(3)\ \frac{\partial \mathrm{L}}{\partial \mathrm{b_t}} = \beta^{t+1}E_t\left[\lambda_{t+1}\frac{1+i_t}{\pi_{t+1}}\right] - \beta^t\lambda_t \equiv 0$$

Die Bedingungen erster Ordnung (FOCs) I

$$(4)\ \frac{\partial L}{\partial n_t} = \Psi \frac{(1-\eta)(1-n_t)^{-\eta}(-1)}{1-\eta} + \lambda_t (1-\alpha) e^{z_t} k_{t-1}^{\alpha} n_t^{-\alpha} \equiv 0$$

$$(5)\ \frac{\partial L}{\partial k_t} = \beta^{t+1} E_t \left[\lambda_{t+1} (\alpha e^{z_{t+1}} k_t^{\alpha-1} n_{t+1}^{1-\alpha} + (1-\delta)) \right] + \beta^t (-\lambda_t) \equiv 0$$

$$(6)\ \frac{\partial L}{\partial \lambda_t} = e^{z_t} k_{t-1}^{\alpha} n_t^{1-\alpha} + \tau_t + (1-\delta) k_{t-1} + \frac{(1+i_{t-1}) b_{t-1}}{\pi_t} + \frac{m_{t-1}}{\pi_t} - c_t - k_t - m_t - b_t \equiv 0$$

Vereinfachung der FOCs I

(a) Im Folgenden wird angenommen, dass die Fisher-Gleichung gilt:

$$R_t = \frac{I_t}{E_t(\pi_{t+1})}$$

mit: $E_t(\pi_{t+1})$ ... als erwarteter Inflationsfaktor

$I_t = 1 + i_t$ ... als der Nominalzinsfaktor

$R_t = 1 + r_t$ ... als der Realzinsfaktor

(b) Definiere: $X_t = ac_t^{1-b} + (1-a)m_t^{1-b}$

Vereinfachung der FOCs II

So lassen sich die FOCs schreiben als:

(1) $$\lambda_t = \beta E_t\left[\frac{\lambda_{t+1}}{\pi_{t+1}}\right] + (1\text{-}a)m_t^{\text{-}b}X_t^{\frac{b\text{-}\Phi}{1\text{-}b}}$$

(2) $$\lambda_t = ac_t^{\text{-}b}X_t^{\frac{b\text{-}\Phi}{1\text{-}b}}$$

(3) $$\lambda_t = \beta E_t[\lambda_{t+1}R_t]$$

(4) $$\frac{\Psi(1-n_t)^{-\eta}}{\lambda_t} = (1-\alpha)\frac{y_t}{n_t}$$

(5) $$\lambda_t = \beta E_t\left[\lambda_{t+1}\left(\alpha\frac{y_{t+1}}{k_t} + (1-\delta)\right)\right]$$

(6) $$k_t = e^{z_t}k_{t-1}^{\alpha}n_t^{1-\alpha} + \tau_t + (1-\delta)k_{t-1} + \frac{(1+i_{t-1})b_{t-1}}{\pi_t} + \frac{m_{t-1}}{\pi_t} - c_t - m_t - b_t$$

Der Steady State (Annahmen)

(a) Im Steady State gilt: $m_{t+1}=m_t=m$

für $m_t = \frac{\theta_t}{\pi_t} m_{t\text{-}1} \Rightarrow m = \frac{\theta_t}{\pi_t} m \Rightarrow \pi = \theta$

Die konstante Geld-Haltung Pro-Kopf im Steady-State verlangt, dass die nominale Geldmenge und die Preise sich um die selbe Rate ändern

(b) Aggregierte Kreditaufnahme oder Kreditgewährung gibt es nicht.

(Dies würde einen ausländischen Gläubiger oder Schuldner erfordern)

$\Rightarrow$ Jede Position von Bondhaltung eines Akteurs wird ausgeglichen durch Verschuldung eines anderen Akteurs in selber Höhe innerhalb der Ökonomie.

$\Rightarrow$ Für den representativen Haushalt gilt also: $b=0$

(c) Wir nehmen an, dass es keine Produktivitätsschocks gibt:

D.h. $z=0 \quad \Rightarrow e^z = 1$

Modellgleichungen im Steady State

Damit lassen sich Gleichungen (1) - (6) für den Steady State auswerten:

$$(1.SS) \qquad \lambda\left(\frac{\pi - \beta}{\pi}\right) = (1-\alpha)m^{-b}X^{\frac{b-\Phi}{1-b}}$$

$$(2.SS) \qquad \lambda = \alpha c^{-b}X^{\frac{b-\Phi}{1-b}}$$

$$(3.SS) \qquad R = \frac{1}{\beta}$$

$$(4.SS) \qquad \frac{\Psi(1-n)^{-\eta}}{\lambda} = (1-\alpha)\frac{y}{n}$$

$$(5.SS) \qquad \frac{1}{\beta} = \alpha k^{\alpha-1}n^{1-\alpha} + (1-\delta)$$

$$(6.SS) \qquad k = k^{\alpha}n^{1-\alpha} + (1-\delta)k - c$$

Berechnen der Steady State Werte I

R ... lässt sich aus (3.*SS*): $R = \frac{1}{\beta}$ ablesen

$\frac{y}{k}$... folgt aus (5.SS): $\frac{1}{\beta} = \alpha k^{\alpha-1} n^{1-\alpha} + (1-\delta)$ aufgelöst nach $k^{\alpha-1}$

$$\left(\frac{1-\beta(1-\delta)}{\alpha\beta}\right) n^{\alpha-1} = k^{\alpha-1} \qquad \Big| : \frac{y}{k} = k^{\alpha-1} n^{1-\alpha}$$

$$\left(\frac{1-\beta(1-\delta)}{\alpha\beta}\right) \frac{n^{\alpha-1}}{k^{\alpha-1} n^{1-\alpha}} = \frac{k^{\alpha-1}}{y k^{-1}}$$

$$\Rightarrow \quad \left(\frac{1-\beta(1-\delta)}{\alpha\beta}\right) = \frac{k^{\alpha} k^{\alpha-1} n^{1-\alpha}}{y n^{\alpha-1}} = \frac{k^{\alpha} k^{\alpha-1} n^{1-\alpha} n^{1-\alpha}}{k^{\alpha} n^{1-\alpha}}$$

$$= \quad \left(\frac{1-\beta(1-\delta)}{\alpha\beta}\right) = k^{\alpha-1} n^{1-\alpha} = \frac{y}{k}$$

Berechnen der Steady State Werte II

$$\frac{c}{k} \text{...folgt aus (6.SS)} \;\Big|\, :k$$

$$\frac{k}{k} = 1 = k^{\alpha-1} n^{1-\alpha} + (1-\delta) - \frac{c}{k}$$

$$\Rightarrow \frac{c}{k} = 1 - 1 - \delta + k^{\alpha-1} n^{1-\alpha} = \frac{y}{k} - \delta$$

Berechnen der Steady State Werte III

$\frac{m}{k}$... folgt aus (2.SS) aufgelöst nach $X^{\frac{b-\Phi}{1-b}}$ und eingesetzt in (1.SS)

$$X^{\frac{b-\Phi}{1-b}} = \frac{\lambda c^b}{\alpha} \quad \underset{\lambda\left(\frac{\pi-\beta}{\pi}\right)=(1-\alpha)m^{-b}X^{\frac{b-\Phi}{1-b}}}{\underset{eingesetzt\ in}{\Rightarrow}} \quad \lambda\left(\frac{\pi-\beta}{\pi}\right) = (1-\alpha)m^{-b}\frac{\lambda c^b}{\alpha}$$

$$mit\ \pi = \theta$$

$$\left(\frac{\theta-\beta}{\theta}\right)\left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\right) = m^{-b}c^b \Rightarrow m = c\left(\frac{\theta}{\theta-\beta}\right)^{\frac{1}{b}}\left(\frac{\alpha}{1-\alpha}\right)^{\frac{1}{b}} \quad |:k$$

$$\Rightarrow \frac{m}{k} = \frac{c}{k}\left(\frac{\theta}{\theta-\beta}\right)^{\frac{1}{b}}\left(\frac{\alpha}{1-\alpha}\right)^{\frac{1}{b}}$$

Berechnen der Steady State Werte IV

$\frac{n}{k}$...folgt aus der Steady State Produktionsfunktion

$$y = k^{\alpha} n^{1-\alpha} \Leftrightarrow \frac{y}{k^{\alpha}} = n^{1-\alpha} \Leftrightarrow \left(\frac{y}{k^{\alpha}}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}} = n$$

$$n \Leftrightarrow \frac{n}{k} = \left(\frac{1}{k^{1-\alpha}} \frac{y}{k^{\alpha}}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}} = \left(\frac{y}{k}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}}$$

Übersicht der Steady State Werte

Tabelle: Steady State Werte

R	$\frac{y}{k}$	$\frac{c}{k}$	$\frac{m}{k}$	$\frac{n}{k}$
$\frac{1}{\beta}$	$\frac{1-\beta(1-\delta)}{\alpha\beta}$	$\frac{y}{k}-\delta$	$\frac{c}{k}\left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\right)^{\frac{1}{b}}\left(\frac{\theta}{\theta-\beta}\right)^{\frac{1}{b}}$	$\left(\frac{y}{k}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}}$

Neutralität des Geldes

Def.: Eine Änderung des Geldangebots hat keinen Einfluss auf die realen Variablen

- Diese Definition bezieht sich auf eine Änderung des Niveau des Geldangebotes, z.B. eine Verdopplung des Geldangebotes würde zu einer Verdopplung des Preisniveaus führen

- In dem MIU- Modell liegt diese Eigenschaft vor
- Reale Variablen werden nicht vom Niveau des Geldangebotes beeinflusst

Superneutralität des Geldes

Def.: Eine Änderung der Wachstumsrate des Geldangebotes hat keinen Einfluss auf die realen Variablen

- Diese Definition bezieht sich auf eine Änderung der Wachstumsrate des Geldangebotes, z.B. eine Steigerung des Geldmengenwachstums von 5% auf 10 % würde nur zu einer Verdopplung der Inflationsrate führen

- In dem MIU- Modell liegt diese Eigenschaft nicht vor
- Das Niveau der realen Variablen wird **im Normalfall** von der Höhe der Wachstumsrate des Geldangebotes beeinflusst

Superneutralität des Geldes

- Wenn man die Ableitungen der Lagrangefunktion bzgl. des Konsums und der Arbeit ineinander einsetzt und ein paar Umformungen unternimmt erhält man folgenden Ausdruck:

$$\frac{n^{\Phi}}{(1-n)^{\eta}} = \frac{1-\alpha}{\Psi}\left(\frac{y}{k}\right)^{-\frac{\alpha}{1-\alpha}} a^{\frac{1-\Phi}{1-b}}\left(\frac{c}{k}\right)^{-\Phi}\left(\frac{k}{n}\right)^{-\Phi}\left[1+\left(\frac{a}{1-a}\right)^{-\frac{1}{b}}\left(\frac{\theta-\beta}{\theta}\right)^{\frac{b-1}{b}}\right]^{\frac{b-\Phi}{1-b}}$$

- In diesem Ausdruck kommt das Geldmengenwachstum θ vor
- Das gleichgewichtige Arbeitsangebot hängt vom Geldmengenwachstum ab und somit auch das Outputniveau, der Konsum und der Kapitalstock

Superneutralität des Geldes

- Ob ein höheres Geldmengenwachstum ein höheres Outputniveaus nach sich zieht hängt hauptsächlich vom folgenden Ausdruck ab:

$$(b - \Phi)$$

- Ist dieser Ausdruck positiv führt ein höheres Geldmengen-wachstum zu einem Anstieg des Arbeitsangebotes und des Outputniveaus
- Bei einem negativen Ausdruck erhalten wir einen negativen Effekt
- Ist der Ausdruck gleich Null, dann haben wir Superneutralität des Geldes
- Warum?

Edgeworth Komplemente und Substitute I

- Für das Verständnis ist es sinnvoll uns die Wechselwirkung zwischen dem Konsum und der realen Geldmenge in der Nutzenfunktion anzuschauen

- Betrachtung der Kreuzableitung der Nutzenfunktion nach Konsum und Arbeit (oder umgekehrt):

$$u_{cm} = a(1-a)(b-\Phi)X_t^{\frac{b-\Phi}{1-b}-1}(m_t c_t)^{-b}$$

- Ob die Kreuzableitung positiv oder negativ ist, hängt von dem folgenden Ausdruck ab:

$$(b-\Phi)$$

Edgeworth Komplemente und Substitute II

- Die Kreuzableitung gibt uns Ausschluss darüber, ob z.B. der Grenznutzen bzgl. des Konsums steigt, wenn der Haushalt einen höheren Bestand an Geld besitzt (positive Kreuzableitung)

- Bei einer **positiven Kreuzableitung** liegen Edgeworth Komplemente vor, d.h. bei sinkendem realen Geldmengenbestand sinkt der Grenznutzen des Konsums
- Dieses würde bei einem Sinken des realen Geldbesitzes zu einer Ausweitung der Freizeit führen, da das Verhältnis zwischen den Grenznutzen aus Freizeit und Konsum gleich dem Reallohn (Grenzprodukt der Arbeit) sein muss
- Ein sinkendes Arbeitsangebot würde wiederum zu einem geringeren Output und Konsumniveau führen

Edgeworth-Komplemente und –Substitute III

- Bei einer **negativen Kreuzableitung** liegen Edgeworth Substitute vor, d.h. bei sinkendem realen Geldmengenbestand steigt der Grenznutzen des Konsums
- In diesem Fall würde das Arbeitsangebot, Output und Konsum im Falle eines positiven Geldmengenshocks steigen

- Die Superneutralität des Geldes kann beobachtet werden bei einer Kreuzproduktelastizität von Null.

Zusammenfassung der Modellgleichungen I

$$(1)\quad \frac{1-a}{a}\left(\frac{m_t}{c_t}\right)^{-b} = \frac{I_t - 1}{I_t}$$

$$(2)\quad \lambda_t = a c_t^{-b} X_t^{\frac{b-\Phi}{1-b}}$$

$$(3)\quad \lambda_t = \beta E_t \lambda_{t+1} R_t$$

$$(4)\quad R_t = \frac{I_t}{E_t \pi_{t+1}}$$

$$(5)\quad \frac{\Psi(1-n_t)^{-\eta}}{\lambda_t} = (1-\alpha)\frac{y_t}{n_t}$$

Zusammenfassung der Modellgleichungen II

$$(6)\quad y_t + (1-\delta)k_{t-1} = c_t + k_t$$

$$(7)\quad y_t = e^{z_t} k_{t-1}^{\alpha} n_t^{1-\alpha}$$

$$(8)\quad m_t = \frac{\theta_t}{\pi_t} m_{t-1}$$

$$(9)\quad R_t = \alpha \frac{y_{t+1}}{k_t} + 1 - \delta$$

$$(10)\quad z_t = \rho z_{t-1} + e_t$$

$$(11)\quad u_t = \gamma u_{t-1} + \phi z_{t-1} + \varepsilon_t$$

Loglinearisierte Gleichungen I

Definiere:

$$\xi_1 = (1-a)(b-\Phi)X^{-1}m^{1-b}$$

$$\xi_2 = a(b-\Phi)X^{-1}c^{1-b} - b$$

$$\xi_3 = 1+\eta\left(\frac{n}{1-n}\right)$$

$$(1)\quad \hat{m}_t = \hat{c}_t - \left(\frac{1}{b}\right)\left(\frac{1}{I-1}\right)\hat{I}_t$$

$$(2)\quad \hat{\lambda}_t = \xi_1\hat{m}_t + \xi_2\hat{c}_t$$

$$(3)\quad \hat{\lambda}_t = E_t\hat{\lambda}_{t+1} + \hat{R}_t$$

$$(4)\quad \hat{R}_t = \hat{I}_t - E_t\hat{\pi}_{t+1}$$

$$(5)\quad \hat{\lambda}_t = \xi_3\hat{n}_t - \hat{y}_t$$

Loglinearisierte Gleichungen II

$$(6)\quad \hat{k}_t = (1-\delta)\hat{k}_{t-1} + \left(\frac{y}{k}\right)\hat{y}_t - \left(\frac{c}{k}\right)\hat{c}_t$$

$$(7)\quad \hat{y}_t = \alpha\hat{k}_{t-1} + (1-\alpha)\hat{n}_t + \hat{Z}_t$$

$$(8)\quad \hat{m}_t = \hat{m}_{t-1} - \hat{\pi}_t + \frac{1}{\theta}u_t$$

$$\hat{R}_t = \alpha\beta\left(\frac{y}{k}\right)\left(E_t\hat{y}_{t+1} - \hat{k}_t\right)$$

Vereinfachungen I

Für die Lösung mit Hilfe der Methode der unbestimmten Koeffizienten ist es hilfreich $\hat{y}_t$ als Erwartungswert zu eliminieren (für Dynare nicht notwendig)

$$\hat{y}_t = \frac{\xi_3(\alpha \hat{k}_{t-1} + \hat{Z}_t) + (1-\alpha)\hat{\lambda}_t}{\alpha + \eta \dfrac{n}{1-n}}$$

$$E_t \hat{y}_{t+1} = \frac{\xi_3(\alpha \hat{k}_t + \rho \hat{Z}_t) + (1-\alpha)(\hat{\lambda}_t - \hat{R}_t)}{\alpha + \eta \dfrac{n}{1-n}}$$

Vereinfachungen II

Einsetzen von $E_t \hat{y}_{t+1}$ in $\hat{R}_t$ bringt

$$(9)\ \hat{R}_t = \alpha \frac{y}{k}\left[\frac{\xi_3(\alpha \hat{k}_t + \rho \hat{Z}_t) + (1-\alpha)(\hat{\lambda}_t - \hat{R}_t)}{\alpha + \eta \frac{n}{1-n}} - \hat{k}_t\right]$$

$$= \alpha \frac{y}{k}\left[\frac{(\alpha-1)\eta \frac{n}{1-n}\hat{k}_t + \left(1+\eta\frac{n}{1-n}\right)\rho \hat{Z}_t + (1-\alpha)\hat{\lambda}_t}{\left(\alpha + \eta \frac{n}{1-n}\right) + \alpha(1-\alpha)\frac{y}{k}}\right]$$

Diese 9 Gleichungen zusammen mit den beiden Schock-Prozessen bestimmen die Lösung des MIU-Modells!

Kalibrierung

Tabelle: Basis Werte

α	δ	β	η	a	b	θ	ρ	Ψ	σ_e	σ_ε
0.36	0.019	0.989	1	0.95	2.56	1.0125	0.95	1.343	0.007	0.0089

Die übrigen Parameter werden verändert zwischen den Simulationen

Ermittelte Steady State Werte

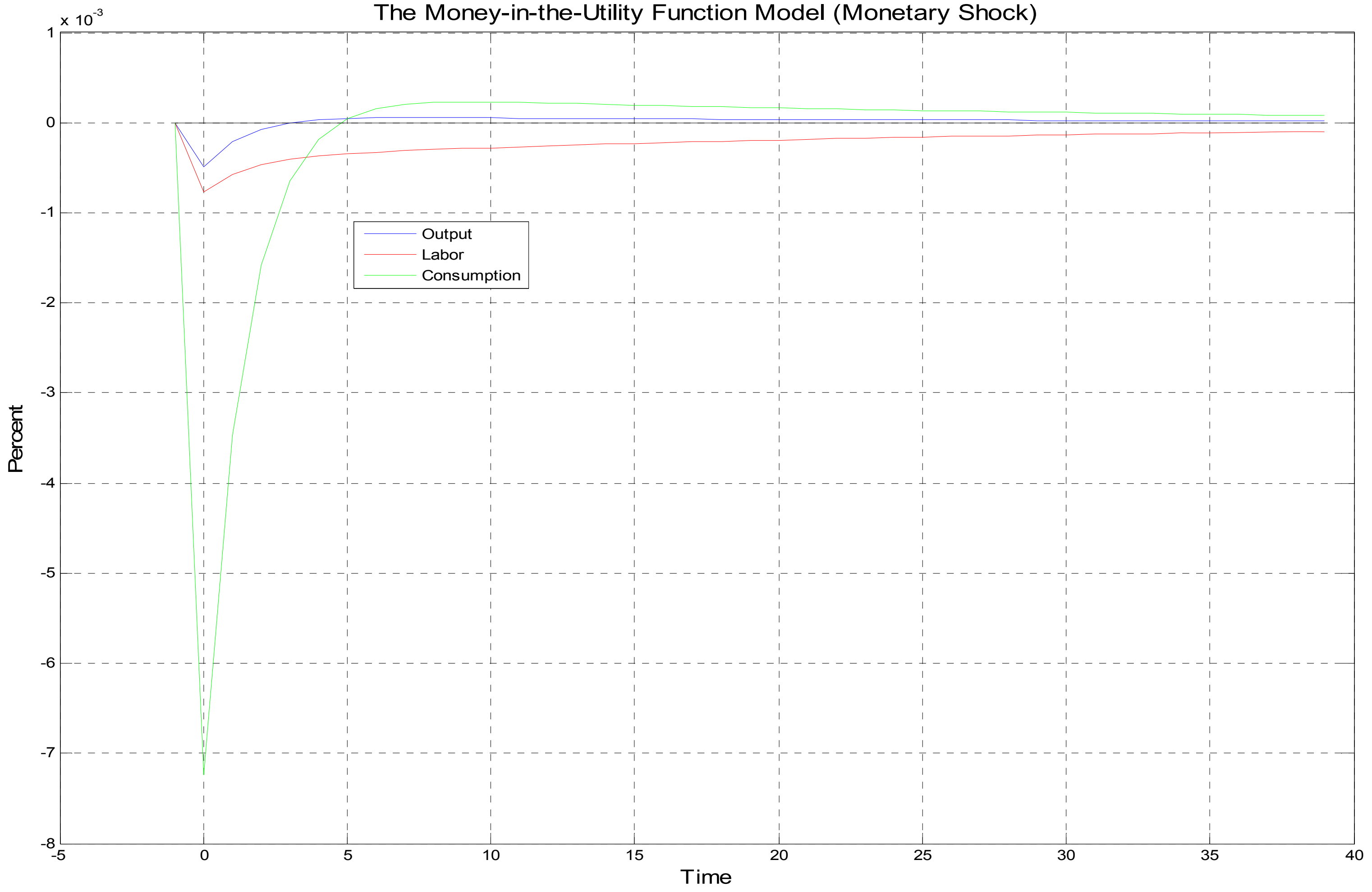
Tabelle: Steady State Werte bei den Basiswerten der Parameter

R	$\frac{y}{k}$	$\frac{c}{k}$	$\frac{m}{k}$	$\frac{n}{k}$
1.011	0.084	0.065	0.089	0.021

Tabelle: Steady State Werte der Variablen

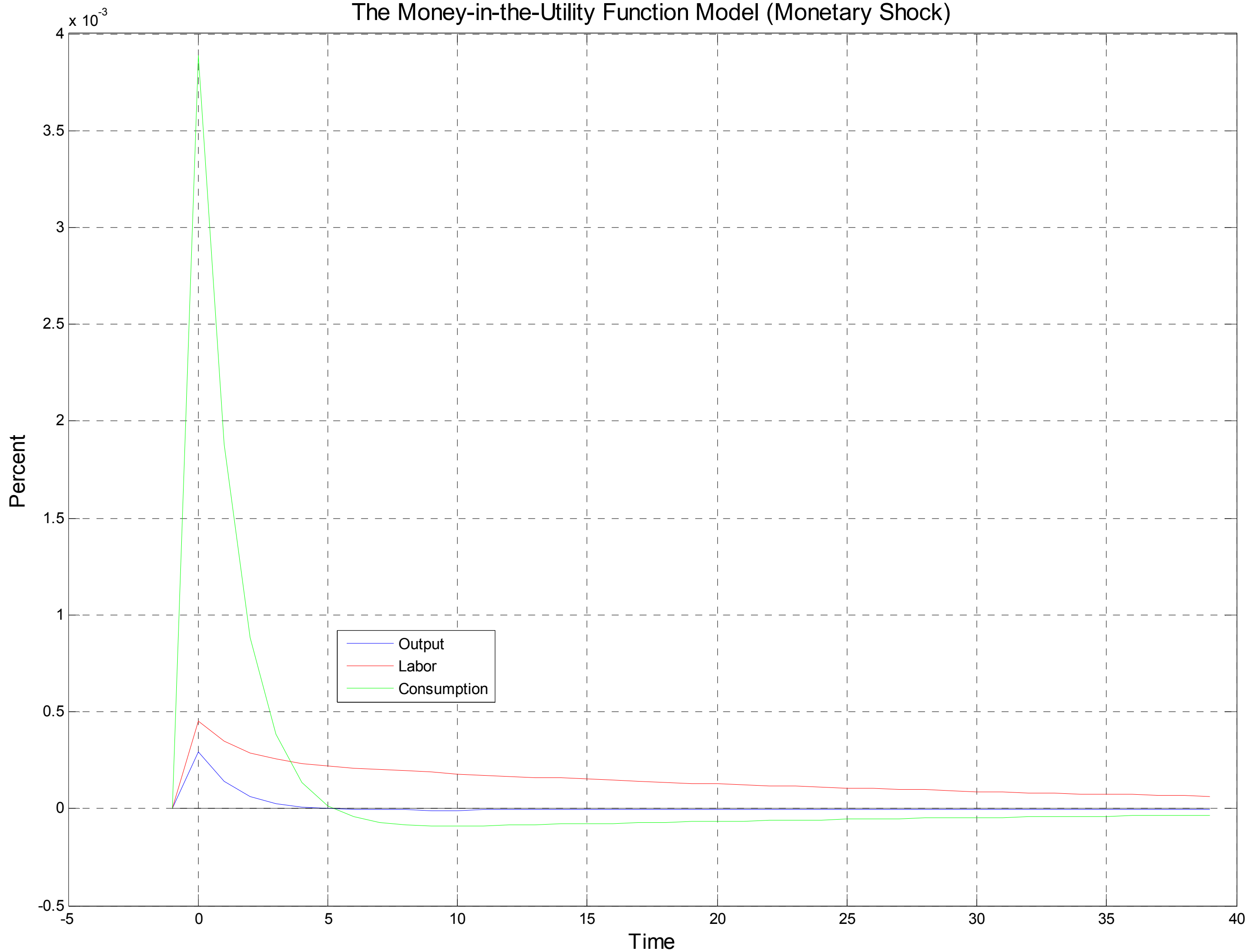
k	y	c	m	n
16.082	1.346	1.040	1.432	1/3

Impuls-Antwort-Folge – Geldschock I
- Edgeworth-Komplemente -



Reaktion auf einen Geldmengenschock für Φ=2, γ=0.5 und ϕ=0.15

Impuls-Antwort-Folge – Geldschock II
- Edgeworth-Substitute -



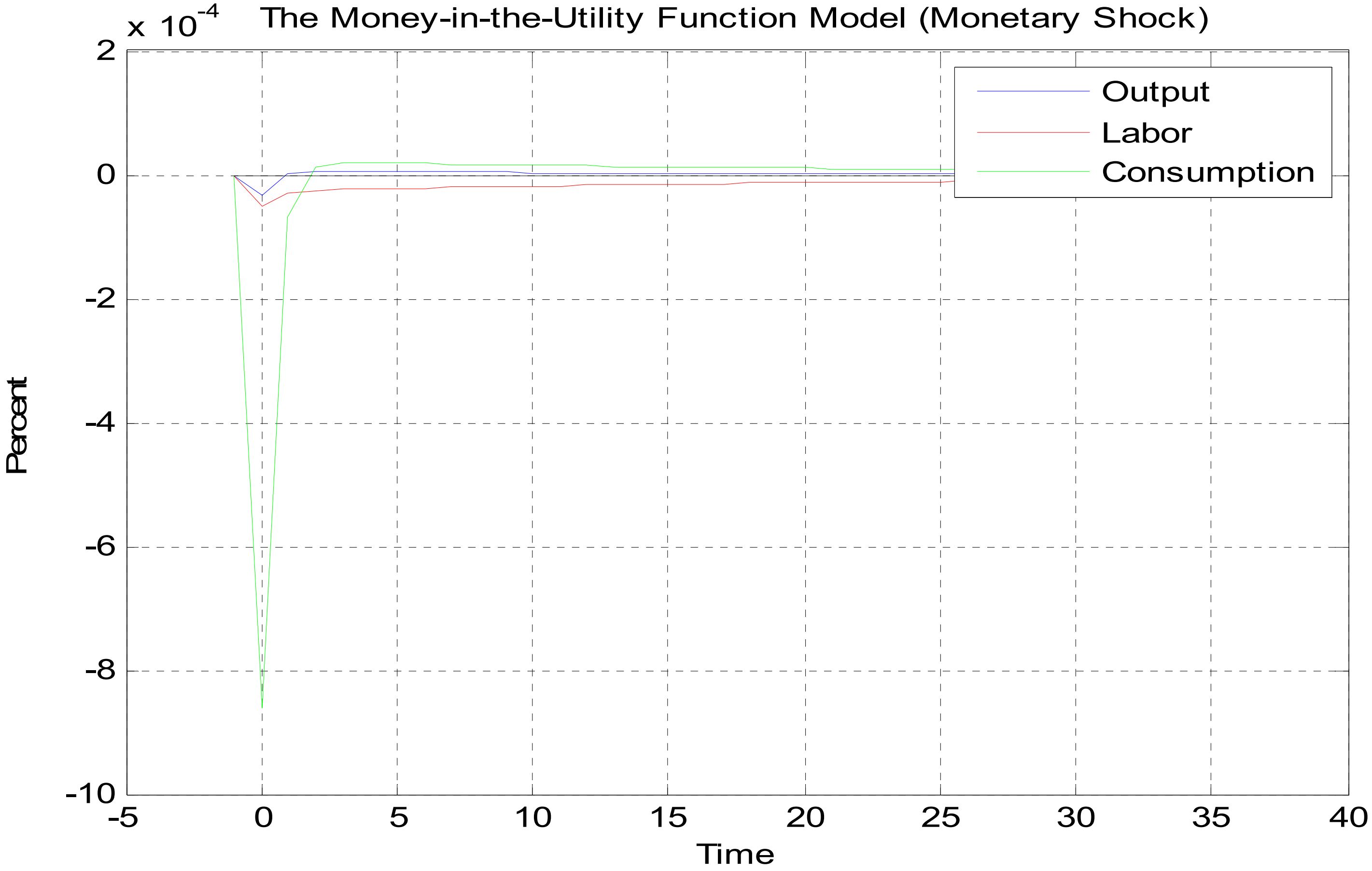
Reaktion auf einen Geldmengenschock für Φ=3, γ=0.5 und ϕ=0.15

Diskussion

- Es spielt eine Rolle in dem Modell, ob Konsum und der reale Kassenbestand Substitute oder Komplemente sind
- Durch abruptes höheres Geldmengenwachstum steigt die Inflation (stärker als die Geldmenge), dadurch sinkt die reale Geldmenge
- Sind Geld und Konsum Edgeworth Komplemente
- (Fall: $b - \Phi > 0$), so sinkt der Konsum und die Beschäftigung in Folge eines expansiven Geldmengenschocks
- Sind Geld und Konsum Komplemente, so sinkt der Konsum und die Beschäftigung in Folge eines expansiven Geldmengenschocks
- Was passiert bei $b - \Phi = 0$?

Impuls-Antwort-Folge – Geldschock

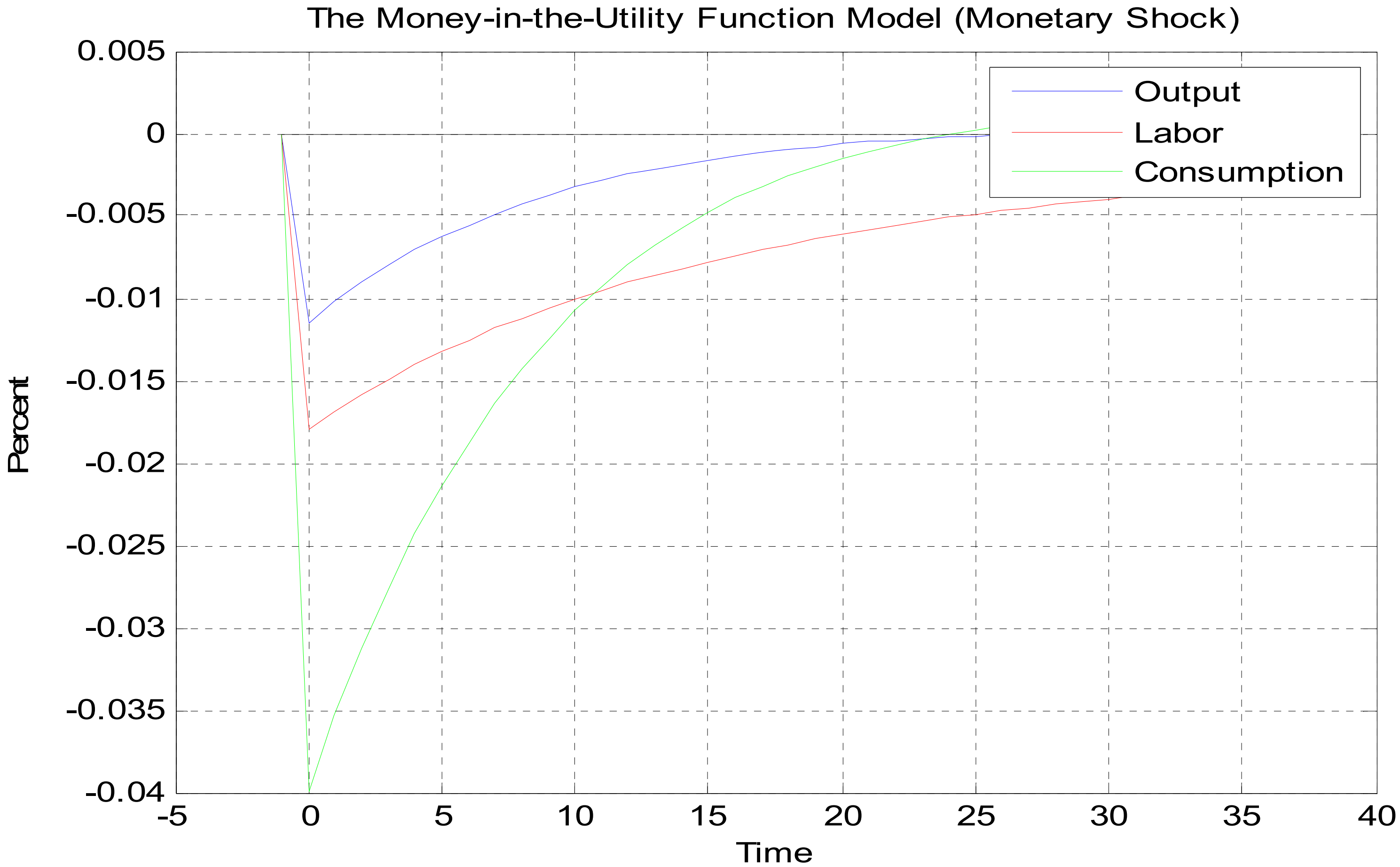
- Niedriger AR(1)- Koeffizient beim Geldschock -



Reaktion auf einen Geldmengenschock für

$$\Phi = 2,\ \gamma = 0.1\ und\ \phi = 0.15$$

Impuls-Antwort-Folge – Geldschock
- Hoher AR(1)- Koeffizient beim Geldschock -



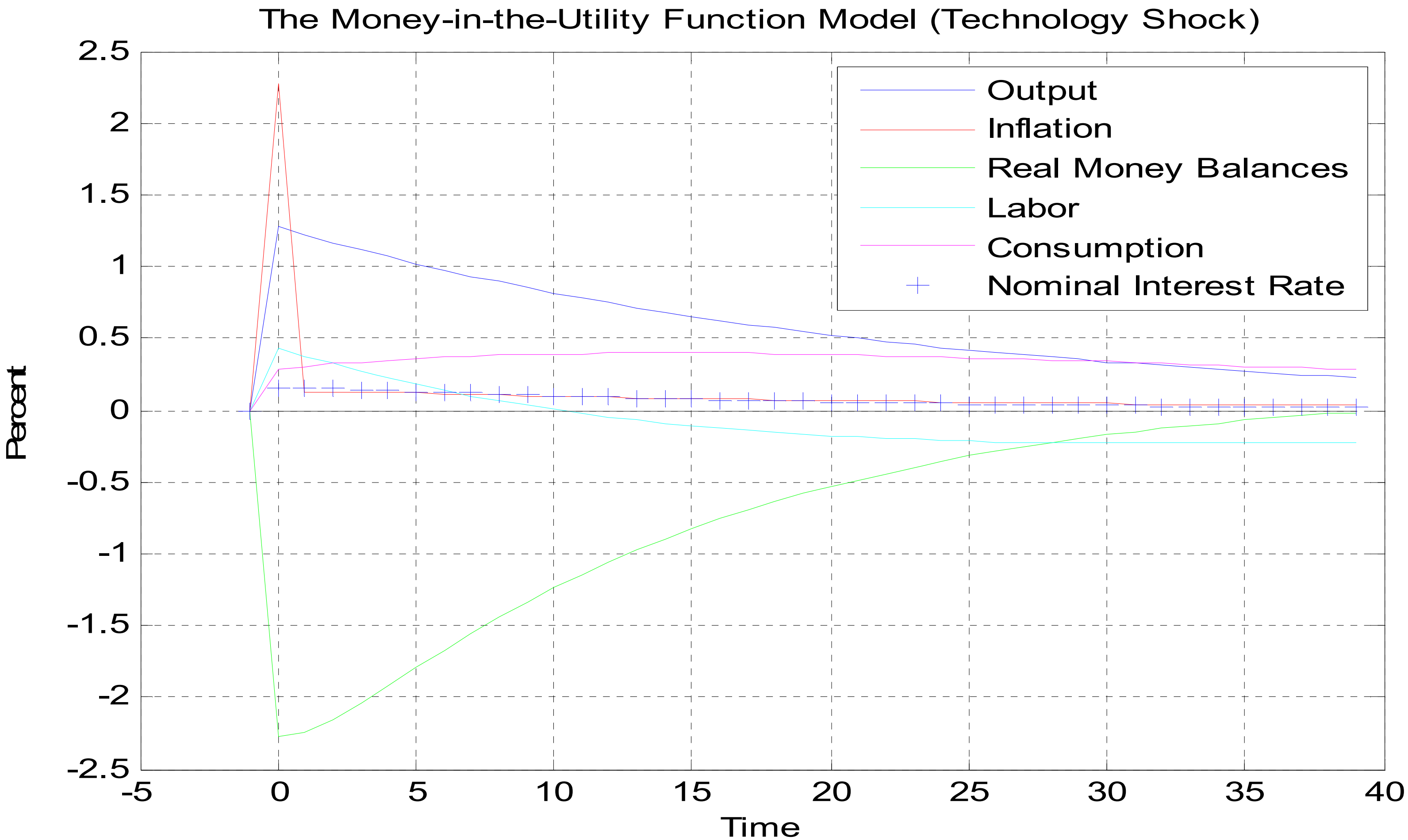
Reaktion auf einen Geldmengenschock für

$$\Phi = 2,\ \gamma = 0.9\ und\ \ \phi = 0.15$$

Diskussion II

- Schocks beim Geldmengenwachstum haben im Allgemeinen beim MIU Modell einen geringen Effekt auf Konsum, Output und Beschäftigung
- Jedoch führt ein höherer AR(1)- Koeffizient zu einer Erhöhung der Inflationserwartungen und somit auch zu größeren realen Effekten
- Ein unvorhergesehener Geldschock, der keine Autokorrelation aufweist, bewirkt nur einen Anstieg des Preisniveaus sonst nichts!

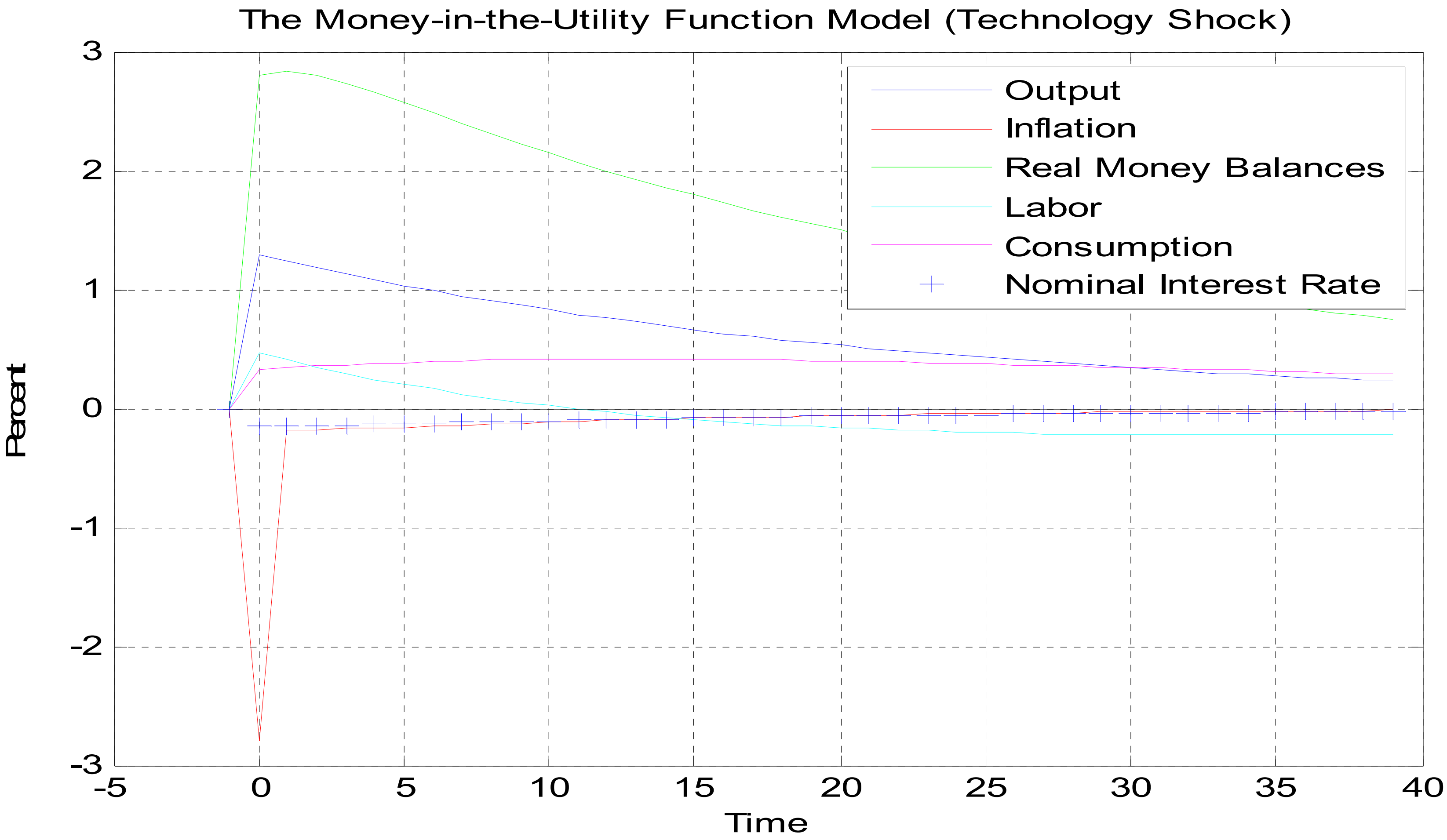
Impuls-Antwort-Folge –Technologieschock
(positives Feedback für Geldwachstum)



Reaktion auf einen Geldmengenschock für

$$\Phi = 2,\ \gamma = 0.5\ und\ \phi = 0.15$$

Impuls-Antwort-Folge –Technologieschock
(negatives Feedback für Geldwachstum)



Reaktion auf einen Geldmengenschock für

$$\Phi = 2,\ \gamma = 0.5\ und\ \phi = -0.15$$

Diskussion III

- Eine Erhöhung/Senkung der Geldmenge in Folge eines Technologieschocks besitzt kaum Effekte auf die Realwirtschaft
- Interessant zu beobachten ist aber, dass fast die komplette Erhöhung der Geldmenge über alle Perioden in einem Anstieg der Inflation in Periode 0 mündet

Schlussfolgerung

- Das MIU-Modell ist ein interessanter Ansatz zur Integration von Geld in Ökonomien ohne Preisrigiditäten
- Jedoch müssen für reale Effekte durch Geldmengen-änderungen 2 Bedingungen erfüllt sein:
  1. Die Nutzenfunktion darf nicht nur additiv im realen Kassenbestand und dem Konsum sein (separable utility)
  2. Der Geldschock muss eine Form von Autokorrelation aufweisen
- Auch wenn diese Bedingungen erfüllt sind, gibt es nur minimale Effekte
- Für die praktische Konjunkturtheorie scheint das Modell daher wenig geeignet