Geld und Währung
Mitschrift der Vorlesung von Prof. Nautz
SS 2001

Thomas Rupp
thomas@7t7.de
Version 1.0

19. Juli 2001

Inhaltsverzeichnis

Kapitel 1

Geld

1.1 Was ist Geld?

Mankiw "Geld ist ein Vermögensbestand, der zur Durchführung von Transaktionen verwendet wird."

Tobin "Money is what money does."

1.1.1 Die Funktionen des Geldes

1. Zahlungsmittel: ohne Geld bräuchte man "Koinzidenz von Bedürfnissen"[1] $\Rightarrow$ hohe Transaktions- und Informationskosten
2. Rechnungseinheit: nur die relativen Preise sind wichtig

   ohne Geld: bei n Gütern bräuchte man $\binom{n}{2} = \frac{n(n-1)}{2}$ verschiedene relative Preise $\Rightarrow$ hohe Informationskosten und Ineffizienzen wenn nicht alle Preise bekannt sind

   mit Geld: n nominelle Preise (*nummerare*)
   Bilanzierung unterschiedlicher Vermögenspositionen, Schuldmaßstab bei Kreditverträgen

3. Wertaufbewahrung: Transfer von Kaufkraft in die Zukunft

Es gibt jedoch auch Nachteile:

- Geldhaltung birgt Risiken wie Geldentwertung/Inflation, Dollarisierung[2]
- Verursacht Opportunitätskosten wie entgangene Zinseinnahmen

Es stellt sich also die Frage, wie man die optimale Geldhaltung bestimmen kann.

1.1.2 Theorie der Geldhaltung

Geldformen: vom Warengeld zum Nominalgeld

Warengeld (commodity money) Güter mit intrinsischem (ideeller, der Ware innewohnender) Wert wie Gold bzw. Edelmetalle, Muscheln, Zigaretten, etc.

Nominalgeld (fiat) Das heute übliche Papier- bzw. Münzgeld (Zahlungsmittel haben keinen nennenswerten materiellen Wert)

[1] Beide Parteien müssen genau die jeweiligen Tauschmittel haben und auch haben wollen.
[2] Die eigene Währung wird durch eine ausländische verdrängt.

Entwicklung des Nominalgeldes

1. Warengeld: unpraktisch (z.B. Goldsäcke ⇒ hohe Transaktionskosten und Probleme der Echtheit durch Gewicht, Reinheit)

2. "Staat" prägt Münzen (Normierungsvorteil)

3. "Staat" gibt Papier mit Geldeinlösungsgarantie aus (niedrige Transaktionskosten)

4. Golddeckung wird überflüssig (da keiner tatsächlich Geld gegen Gold tauschen will; Papiergeld reicht, solange dem Staat vertraut wird)

5. Einlösungspflicht kann schliesslich ebenfalls abgeschafft werden

6. ⇒ Nominalgeld

Ein kleiner geschichtlicher Exkurs

Der Goldstandard wurde 1876 bis 1914 (erster Weltkrieg) und 1925 bis 1933 (Wirtschaftskriese) benutzt. Er legte die genauen Wechselkurse fest, wie z.B. im deutschen Reichsgesetz (1871) verankert:

§1 Aus Ein Pfund Gold werden 139 Goldmünzen.

§2 Der Zehnte Teil der Goldmünze wird Mark genannt und in Hundert Teile unterteilt.

Analog ergab sich in Frankreich, dass ein Kilogramm Gold genau 3444 Franc entsprach. Daraus ergab sich dann der Wechselkurs von 100 Franc zu 81 Mark.

Seit 1946 sorgte das Bretten-Woods-System für fixe Wechselkurse im Verhältnis zum US$, der in Gold gedeckt war. 1971 zieht die USA mangels Gold das Einlöserecht zurück. Spätestens seit 1973 gibt es flexible Wechselkurse zum US$.

1.1.3 Begriff der Geldmenge

Die Höhe der Geldmenge war beim Warengeld einfach durch den gesamten Bestand der Ware erklärt. Das Nominalgeld erfordert eine detailliertere Differenzierung:

M1 Bargeldumlauf (C = Currency) und täglich fällige Einlagen (D = demand deposits).

M2 M1 + S: M1, sowie Einlagen (mit einer Laufzeit < 2 Jahren) und Spareinlagen (mit Kündigungsfrist < 3 Monate).

M3 M2 + T: M2 und Geldmarktfonds (sie sind zwar täglich verfügbar, werden aber in der Regel langfristig genutzt), Schuldverschreibungen sowie Repo-Scheine (Verkauf von Papieren mit Rückkaufpflicht).

M3 ist ein sehr weites Geldmengenaggregat und somit robust gegen Geldumschichtungen. Verschiebungen zwischen z.B. Bargeld und Spareinlagen lassen $M3$ konstant.

Ein kleiner geschichtlicher Exkurs

Bevor die deutsche Bundesbank (BuBa) 1988 zur Geldmenge M3 wechselte, benutzte sie 1975-1987 als Leitmenge den Begriff der *Zentralbankgeldmenge*: $C + 0.1666D + 0.124T + 0.081S$.

Direkte Kontrolle hatte die BuBa natürlich nur über den Bargeldumlauf. Die einzelnen Gewichte x_j berechnen sich über das Verhältnis der Nutzerkosten (user costs) $UC(\cdot)$ der einzelnen Posten (Aktiva) zu $\frac{R}{R+1}$.

Seien A_j diese Aktiva, i_j die dazugehörige Eigenverzinsung und R der Referenzzinssatz (langfrister Zinssatz). Dann ist x_j so, dass

$$x_j \cdot \frac{R}{R+1} = UC(A_j) \text{ mit } UC(A_j) := \frac{R - i_j}{R+1}.$$

Da Bargeld keine besitzt Eigenverzinsung entstehen Nutzerkosten, also entgangene Zinseinnahmen, von $UC(C) = 1 \cdot \frac{R}{R+1}$.

Umso mehr sich R und i_j annähern, umso kleiner wird x_j.

1.2 Geldmenge und Preisniveau

1.2.1 Quantitätstheorie des Geldes

Sie M die Geldmenge, V die Umlaufgeschwindigkeit, P der Preis und T die Transaktionen pro Jahr. Damit folgt automatisch die Quantitätsgleichung (oder auch Fischer'sche Verkehrsgleichung):

$$M \cdot V = P \cdot T.$$

Beispiel. Angenommen, wir haben nur ein Gut Weizensack (WZ), welches in

einem Jahr (J) hundertmal zu 0.50 DM gehandelt wird ($T = 100, P = 0.5DM$). Dann erhalten wir

$$PT = 0.50\frac{DM}{WZ}100\frac{WZ}{J} = 50\frac{DM}{J}$$

als Wert der Transaktionen pro Jahr.
Sei nun $M = 10$, dann folgt $V = 50\frac{DM}{J}\frac{1}{10DM} = 5/J$. Jede Mark muss also im Durchschnitt fünf Mal benutzt worden sein (den Besitzer gewechselt haben).

In der Praxis wird T durch Y (BIP) approximiert und P ist der allgemeine Preisindex:

$$MV = PY.$$

Annahmen der Quantitätstheorie des Geldes

1. M ist exogen
2. Y ist gegeben
3. V ist fast konstant (vorhersagbar, institutionelles Datum)
4. Preise sind flexibel
5. vollkommene Konkurrenz auf allen Märkten

Konsequenzen und Kritik

- **Neutralität des Geldes**. Bei festen V und Y steigt M proportional zu P[3].
- Hängen M und P wirklich kausal zusammen?
- Ist V wirklich gut vorhersagbar? (ist also die reale Geldnachfrage M/P gut vorhersagbar?) nur langfristig[4]!
- Nur langfristig sind die Preise flexibel!

$\Rightarrow$ Die Quantitätstheorie ist also nur **langfristig** sinnvoll anwendbar.

Sehen wir uns $MV = PY$ als Wachstumsprozess an. Als Startpunkt wählen wir $MV = PT$ und tauschen T durch Y aus (da man T nicht wirklich schätzen kann). Diese Gleichung stimmt in jedem Fall, da V durch diese Gleichung definiert wird. Sehen wir uns nun die Logarithmen der Gleichung an und verwenden zur Abkürzung die Schreibweise $\log(X) = x$, so erhalten wir

$$\log(MV) = \log(PY) \Leftrightarrow \log(M) + \log(V) = \log(P) + \log(Y) \Leftrightarrow m + v = p + y.$$

Uns interessiert nun die Differenz zweier Zeitpunkte: $\Delta m + \Delta v = \Delta p + \Delta y$. Dadurch wird Δp als die Inflationsrate definiert.

1.2.2 Die Geldpolitische Strategie der EZB

Die Strategie besteht aus drei Hauptelementen

1. Publikation eines Inflationszieles ($0 < \Delta p \leq 2\%$). Es ist klar erkennbar, wird aber nicht explizit genannt.
2. Geldmengenkontrolle (von M3), da dadurch langfristig auch die Inflationsrate gesteuert wird. Der Referenzwert von $\Delta m3$ ist 4.5%.
3. Alles andere (Der Zusammenhang zwischen Δm und Δp ist nicht immer klar).

Die letzten beiden Punkte sind die Bestandteile der sogenannten *2-Säulen-Strategie*.

Beispiel. Bestimmung des Referenzwertes.
Nach der Quantitätstheorie des Geldes in Wachstumsraten ausgedrückt sagt, dass $\Delta m = \Delta p + \Delta y - \Delta v$. Wir nehmen an, dass $\Delta p^{\text{Ziel}} = 2\%, \Delta y^{\text{pot}} = 2\%$[5] und $\Delta v^{\text{Trend}} = -0.5\%$,
Setzen wir die Werte ein, erhalten wir $\Delta m = 2\% + 2\% - (-0.5\%) = 4.5\%$.

1.3 Ziele und Aufgaben der Geldpolitik

Maastricht 1992, Artikel 105:

Satz 1 *Das vorrangige Ziel der EZB ist es, die Preisstabilität zu gewährleisten.*

Satz 2 *Soweit dies ohne Beschränkung des Ziels der Preisstabilität möglich ist, unterstützt die EZB die allgemeine Wirtschaftspolitik der Gemeinschaft.*

Offensichtlich ist die Preisstabilität das vorrangigste Ziel der EZB, dem sich alle anderen unterzuordnen haben. Dies gewährleistet eine grössere Unabhängigkeit gegenüber den Mitgliedsstaaten und anderen Insitutionen.

[3] Dies ist in der Realität nur bei extrem hohem Geldwachstum bzw. hoher Inflation der Fall.

[4] V sinkt (in Deutschland), was durch Schattenwirtschaft (Y wird unterschätzt), DM-Beständen im Ausland (M wird in Deutschland ueberschätzt), etc. erklärt wird

[5] langfrisitg, durchschnittliches Wachstum

1.3.1 Preisstabilität

Die Kaufkraft des Geldes, gemessen an einem Warenkorb, soll stabil bleiben.

In Euroland wird als Preisindex der HVPI (harmonischer VerbraucherPreisIndex) benutzt. Jedoch ergeben sich diverse Probleme diese Größe zu messen:

- neue Produkte entstehen, alte werden verdrängt
- Qualitätssteigerung der Produkte
- $\Rightarrow$ Kompromiss: alle paar Jahre (5-10) wird der Warenkorb angepasst
- Substitutionseffekte (nur schlecht erfassbar), Sonderangebote, etc.

Dies führt dazu, dass der offizielle Preisindex zur Überschätzung des "tatsächlichen" Preisniveaus neigt; die Überschätzung beträgt in etwa $0.5 - 1\%$. Da Deflation vermieden werden soll, wird das Inflationsziel mit $\leq 2\%$ angesetzt.

1.3.2 Kosten der Inflation

Gleichbedeutend mit den Vorteilen der Preisstabilität.

Preisstabilität sorgt für Transparenz des relativen Preismechanismusses. Ist diese nicht gegeben[6], führt dies zu **Inflationsunsicherheit** und somit zu ineffizienter Resourcenallokation. Könnte man die Inflation perfekt antizipieren, würde dieses Problem entfallen.
Die Empirie zeigt, dass steigende Inflation zu steigender Inflationsunsicherheit führt. Weitere Nachteile der Inflation sind

- Inflationsunsicherheit führt zu Risikoprämien in Zinssätzen ($i \uparrow \rightarrow Y \downarrow$)
- Verzerrungen bei Steuern
- Umverteilungseffekte von Einkommen und Vermögen
- Inflation führt zu ineffizient niedriger realer Geldnachfrage

[6] man weiss nicht, ob der Preis durch die Inflation oder durch Verknappung steigt

Kapitel 2

Theorie der Geldnachfrage

Erster Prototyp einer Geldnachfragefunktion

$$M^d = k \cdot P \cdot Y \qquad \text{“Cambridge“-Form}$$

Es stellt sich die Frage, wie das Geld zwischen Bargeld und bargeldlosem Vermögen aufgeteilt werden soll; also die Frage nach der optimalen Geldhaltung.

Der Prototyp sieht fast so aus, wie $MV = PY$, wenn man $V = \frac{1}{k}$ setzt. Dies ist jedoch nicht ganz korrekt, da $k(W, i, \dots)$ eine Funktion ist und somit im Gegensatz zu V nicht als konstant angesehen werden kann.

Wie verhält sich M^d? Die Geldnachfrage steigt, wenn W, Y oder P steigen. Sie fällt, wenn i steigt.

2.1 Opportunitätskosten der Geldhaltung

Im folgenden Abschnitt wird es um den Zinssatz und die Inflation gehen.

Beispiel. 100 DM werden für ein Jahr zu einem Zinssatz i auf die Bank gebracht. Nach einem Jahr werden daraus $100 + 100i$ DM. Interessant sind jedoch nicht die nominalen, sondern die realen Größen. Die reale Vermögenszunahme hängt von der Inflationsrate π ab und der reale Vermögensbestand beträgt somit nach einem Jahr $100 + 100(i - \pi)$ DM.

Wir bezeichnen mit $r := i - \pi$ den realen Zinssatz. Mit π^e als erwarteter Inflationsrate bekommen wir durch $r = i - \pi^e$ die sogenannte Fischergleichung oder auch Fischereffekt:

$$i = r + \pi^e = r - (-\pi^e).$$

Dabei wird $(-\pi^e)$ als der Ertrag aus der Geldhaltung gesehen. Der Nominalzinssatz entsteht also aus der Differenz des realen Zinssatzes[1] und dem Ertrag der Geldhaltung.

Der kurzfristige Zinssatz hält sich nicht an den langfristigen (der Fischereffekt ist kurzfristig also nicht sichtbar).

Es lässt sich jedoch festhalten, dass die Geldmenge von den **erwarteten Inflationsraten** abhängt:

Beispiel. Sei M^S das Geldangebot und $\frac{M^D}{P}$ die reale Geldnachfrage. Das Gleichgewicht auf dem Geldmarkt besteht, wenn $M^S = P\frac{M^D}{P}$.

[1] was würde ich bekommen, wenn ich mein Bargeld investieren würde

Die allgemeine Erwartung sei, dass M in Zukunft zu stark steigen werde

$\Rightarrow$ Wegen $MV = PY$ wird die Inflationsrate in der Zukunft steigen

$\Rightarrow$ Die Inflationserwartung steigt

$\Rightarrow$ Der heutige Nominalzinssatz steigt

$\Rightarrow$ $\frac{M^d}{P}(\ldots, i, \ldots)$ fällt heute

$\Rightarrow$ da M^S konstant und $\frac{M^d}{P}$ fällt, wird P heute steigen

Ein erwartetes, zu starkes Geldmengenwachstum führt also schon in der Gegenwart zu steigenden Preisen (Inflation).

2.2 Modelle der Erwartungsbildung

2.2.1 traditioneller Ansatz - adaptive Erwartungen

Es wird angenommen, dass Erwartungen nur auf Erfahrungen, also auf vergangenen Werten basieren. Der in Periode $t+1$ erwartete Wert von x sei deshalb

$$x^e_{t+1} = \sum_{i=0}^{\infty} \lambda_i x_{t-i} \quad \text{mit} \sum \lambda_i = 1.$$

Ein Spezialfall davon ist $x^e_{t+1} = \lambda \sum_{j=0}^{\infty} (1-\lambda)^j x_{t-j}$; nämlich dann, wenn $\lambda_i := (1-\lambda)^i$.

Wie groß ist dann λ? Natürlich $0 < \lambda < 1$. Was passiert in den extremen Fällen? Schreiben wir dazu die Gleichung erst etwas um:

$$\begin{aligned} x^e_{t+1} &= \lambda(1-\lambda)^0 x_t + \lambda \sum_{j=1}^{\infty} (1-\lambda)^j x_{t-j} \\ &= \lambda x_t + (1-\lambda)\lambda \sum_{j=0}^{\infty} (1-\lambda)^j x_{t-(j+1)} \\ &= \lambda x_t + (1-\lambda) x^e_t \end{aligned}$$

Mit $\lambda \to 0$ geht dann $x^e_{t+1} \to x^e_t$. Die Erwartungsbildung ist konstant und hängt somit nicht von der aktuellen Inflation ab.
Mit $\lambda \to 1$ geht $x^e_{t+1} \to x_t$. Somit haben wir statische Erwartungen, und was aktuell der Fall ist, wird so auch in Zukunft geschehen.

Kritik an adaptiven Erwartungen

1. Erwartungsbildungen sind nur mechanisch.
2. Es werden somit nicht alle verfügbaren Informationen zur Erwartungsbildung herangezogen! (Menschen benutzen neue Informationen und berücksichtigen aktuelle Entwicklungen)
3. Die Erwartungsbildung ist nur rückwärtsgewand. Zukünftige Werte spielen keine Rolle!

Als Ausweg dient das Konzept der rationalen Erwartungen.

2.2.2 Konzept der rationalen Erwartungen

$$x^e_{t+1} = \mathbb{E}[x_{t+1}|\Omega_t] =: \mathbb{E}_t[x_{t+1}]$$

Ω_t: alle zum Zeitpunkt t verfügbaren Informationen.

1. Prognosefehler $u_{t+1} := x_{t+1} - x^e_{t+1}$ sind unkorreliert (sind frei von Autokorrelation) und in Erwartung 0. Denn angenommen die Fehler u_{t+1} und u_t wären korreliert, dann könnte diese Information in der nächsten Periode berücksichtigt werden. Diese Anpassung würde dann solange geschehen, bis keine Korellation mehr vorhanden ist.

2. $\mathbb{E}_t[\mathbb{E}_{t+1}(x_{t+2})] = \mathbb{E}_t[x_{t+2}]$ (Gesetz der iterierten Erwartungen). Was ich heute für meine Prognose von morgen für übermorgen erwarte.

   Eine Ungleichheit würde bedeuten, dass ich heute erwarte, dass ich meine Prognose von morgen für übermorgen ändern werde. Das macht keinen Sinn. Im allgemeinen gilt natürlich $\mathbb{E}_{t+1}[x_{t+2}] \neq \mathbb{E}_t[x_{t+2}]$, da ich morgen für Übermorgen über mehr Informationen verfüge, als heute. Im Mittel gleichen sich diese Fehler aber aus.

Im folgenden werden wir ein solches Konzept der rationalen Erwartungen anhand des CAGAN-Modells einmal ausführlich betrachten:

Beispiel. Das CAGAN-Modell

Wir gehen davon aus, dass die reale Geldnachfrage $\frac{M}{P}(Y,i)$ eine Funktion in Abhängigkeit des BIPs und des Zinssatzes ist. Zur Vereinfachung setzen wir $r = 0, Y = 0$ und erhalten wegen der Fischergleichung ($i = r + \pi^e$) eine Funktion, die nur von der erwarteten Inflationsrate abhängt:

$$\frac{M}{P} : \frac{M}{P}\left(\pi^e\right) \longrightarrow \mathbb{R}, \quad \frac{d\frac{M}{P}}{d\pi^e} < 0.$$

Weil für jedes reelle z nahe bei 0 gilt: $\log(1+z) \approx z$ erhalten wir mit der abkürzenden Schreibweise $\log X =: x$ und der Tatsache, dass $\frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}}$ immer nahe bei Null ist:

$$\frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} \approx \log\left(\frac{P_{t-1} + P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}}\right) = \log P_t - \log P_{t-1} =: p_t - p_{t-1}$$

In CAGANs Modell, welches vor allem bei Hyperinflation gilt, denn dann ist vor allem die (erwartete) Inflationsrate für die reale Geldnachfrage verantwortlich, wird angenommen, dass ein $\gamma > 0$ exisitert, so dass $m_t - p_t = -\gamma\pi^e_{t+1}$. Damit folgt [2] damit:

$$\log\frac{M_t}{P_t} =: m_t - p_t = -\gamma\pi^e_{t+1} = -\gamma(p^e_{t+1} - p_t) \tag{2.1}$$

$$\Rightarrow p_t = \frac{1}{1+\gamma}m_t + \frac{\gamma}{1+\gamma}p^e_{t+1} \tag{2.2}$$

$$\text{und } p_{t+1} = \frac{1}{1+\gamma}m_{t+1} + \frac{\gamma}{1+\gamma}p^e_{t+2} \tag{2.3}$$

Weil von rationalen Erwartungen ausgegangen wird, gilt stets $p^e_{t+h} = \mathbb{E}_t[p_{t+h}]$ und

[2] Denn $\pi_{t+1} = p_{t+1} - p_t \Rightarrow \pi^e_{t+1} = p^e_{t+1} - p_t$

mit dem Gesetz der iterierten Erwartungen folgt

$$\begin{aligned} p^e_{t+1} &= \mathbb{E}_t[p_{t+1}] \\ &\overset{(2.3)}{=} \frac{1}{1+\gamma}\mathbb{E}_t[m_{t+1}] + \frac{\gamma}{1+\gamma}\mathbb{E}_t[p^e_{t+2}] \\ &= \frac{1}{1+\gamma}\mathbb{E}_t[m_{t+1}] + \frac{\gamma}{1+\gamma}\mathbb{E}_t[E_{t+1}[p_{t+2}]] \\ &= \frac{1}{1+\gamma}\mathbb{E}_t[m_{t+1}] + \frac{\gamma}{1+\gamma}\mathbb{E}_t[p_{t+2}] \end{aligned} \tag{2.4}$$

Setzen wir (2.4) in (2.2) ein, erhalten wir

$$p_t = \frac{1}{1+\gamma}m_t + \frac{\gamma}{1+\gamma}\left(\frac{1}{1+\gamma}\mathbb{E}_t[m_{t+1}] + \frac{\gamma}{1+\gamma}E_t[p_{t+2}]\right) \tag{2.5}$$

$$\text{iteriere mit (2.4)} \quad = \frac{1}{1+\gamma}\sum_{k=0}^{\infty}\frac{\gamma^k}{(1+\gamma)^k}\mathbb{E}_t[m_{t+k}] \tag{2.6}$$

Die letzte Gleichung besagt, dass das heutige Preisniveau stark von den Erwartungen der (ganzen) Zukunft abhängt. So kann z.B. eine Zentralbank ohne die nötige Reputation zwar Maßnahmen ergreifen, die jedoch kaum oder keine Wirkung zeigen werden, da erwartet wird, dass sie in Zukunft ihre Linie wieder verlässt und es daher keine oder kaum Veranlassung gibt zu reagieren.

Erweitern wir nun unser Modell und nehmen an, dass $m_{t+1} = \rho m_t + u_{t+1}$ für ein $\rho, 0 \leq \rho \leq 1$ gilt. u_{t+1} ist der Prognosefehler, auch Schock genannt, dessen Erwartungswert natürlich Null ist. Somit ist $\mathbb{E}[m_{t+1}] = \rho m_t$ und

$$m_{t+2} = \rho m_{t+1} + u_{t+2} = \rho(\rho m_t + u_{t+1}) + u_{t+2} = \rho^2 m_t + \rho u_{t+1} + u_{t+2}.$$

Setzen wir sukkzessiv ein, erhalten wir zum einen

$$m_{t+k} = \rho^k m_t + u_{t+k} + \rho u_{t+k-1} + \rho^2 u_{t+k-2} + \cdots + \rho^{k-1} u_{t+1} \tag{2.7}$$

und zum anderen

$$\mathbb{E}_t[m_{t+k}] = \rho^k m_t.$$

Wenn ρ gegen Null geht, haben die vergangenen Schocks immer weniger Auswirkungen auf m. Geht jedoch ρ gegen Eins, dann gehen diese sehr stark ein bis schliesslich die aktuelle Geldpolititk vollständig von der Vergangenheit bestimmt wird.

Setzen wir nun obiges $\mathbb{E}_t[m_{t+k}]$ in (2.6) ein, erhalten wir

$$p_t = \frac{1}{1+\gamma}\sum_{k=0}^{\infty}\frac{\gamma^k}{(1+\gamma)^k}\rho^k m_t = \frac{m_t}{1+\gamma}\left(\frac{1}{1-\frac{\gamma\rho}{1+\gamma}}\right) = \frac{m_t}{1+\gamma(1-\rho)}.$$

Daraus lässt sich ablesen, dass p_t in ρ steigend ist. Ist $\gamma = 0$ handelt es sich um statische Erwartungen und $p_t = m_t$ (kein Wunder, da Inflationserwartungen keine Rolle spielen). Dies gilt auch für $\rho = 1$.

Ist die Reihe nicht so einfach zu lösen wir hier, bietet sich ein Koeffizientenvergleich an. Da p_t und m_t nur in der einfachen Potenz vorkommen, suchen wir ein Polynom der Form $a + bx$, so dass

$$\begin{aligned} p_t &= a + m_t b \\ p_{t+1} &= a + m_{t+1} b \\ (2.8) \Rightarrow \quad \mathbb{E}_t[p_{t+1}] &= a + b\rho m_t \\ (2.2) \Rightarrow \quad p_t &= \frac{1}{1+\gamma}m_t + \frac{\gamma}{1+\gamma}\mathbb{E}_t[p_{t+1}] = \frac{1}{1+\gamma}m_t + \frac{\gamma}{1+\gamma}(a + b\rho m_t) \\ &= \left(\frac{\gamma a}{1+\gamma}\right) + m_t\left(\frac{b\rho\gamma + 1}{1+\gamma}\right) \end{aligned}$$

Vergleichen wir die Koeffizienten der ersten und letzen Zeile, so muss $a = \frac{a\gamma}{1+\gamma}$ und $b = \frac{b\rho\gamma+1}{1+\gamma}$ gelten. Die ist nur erfüllt, wenn $a = 0$ und $b = \frac{1}{1+\gamma(1-\rho)}$ ist, was dem schon bekannten Ergebnis entspricht.

2.3 Mikroökonomische Modelle der Geldnachfrage

2.3.1 Das Baumol-Tobin Modell

Es werden folgende Annahmen getroffen:

- Ein repräsentatives Individuum erhält am Periodenanfang ein festes Gehalt $P \cdot Y$.
- Geld wird nur für Transaktionen verwendet, welche gleichmäßig im Laufe der Periode anfallen.
- Geldhaltung (Geldnachfrage) =: durchschnittliche Kassenhaltung (oder auch Geldhaltung) =: M
- Die Gesamtkosten der Geldhaltung (GK) setzen sich wie folgt zusammen:

  GK : Opportunitätskosten und Umtauschkosten: $OK + UK$, wobei

  $OK = M \cdot i$ (entgangene Zinserträge)

  $UK = n \cdot c$ (c sind fixe Umtauschkosten; Kosten fürs Geldabheben, usw.).

Wird das Geld im Laufe der Periode n Mal (in gleichen Abständen), also jeweils ein $n-$tel von der Bank abgehoben, so haben wir $M = \frac{PY}{2n}$. Dadurch bekommen wir

$$\begin{aligned} GK &= Mi + nc \quad \text{mit } \frac{YP}{2M} = n \text{ folgt damit} \\ GK(M) &= Mi + c\frac{PY}{2M} \\ \frac{dGK}{dM} &= i - c\frac{PY}{2}M^{-2} \end{aligned}$$

Die Kassenhaltung ist also genau dann optimal, wenn $\frac{dGK}{dM} = 0$ ist (FOC, first order condition). Die erste Ableitung ist genau dann Null, wenn $M^* = \sqrt{c\frac{PY}{2i}}$, da dies wegen $\frac{d^2GK}{dM^2} > 0$ ein Kostenminimum ist.

Seien $c_R := \frac{c}{P}$ die realen Umtauschkosten. Somit ist dann

$$m^* := \frac{M^*}{P} = \sqrt{c_R\frac{Y}{2i}}. \tag{2.8}$$

Elastizitäten der Geldnachfrage

Die Cambridge-Gleichung besagte $M = kPY \Leftrightarrow m = kY$ und somit $\varepsilon_{m,Y} = 1$.
Im Baumol-Tobin Modell haben wir jedoch wegen (2.8)

$$\varepsilon_{m,Y} = \frac{dm}{dY} \cdot \frac{Y}{m} = \frac{1}{2}.$$

Man kann dies auf verschiedene Weisen ausrechnen. Zwei Möglichkeiten sind im Anhang A.1 zu finden.

Im Gegensatz zur Cambridge-Gleichung nimmt die Kassenhaltung nur halb so stark zu wie das Einkommen, wenn dieses marginal steigt.
Auf dem gleichen Wege folgt dann noch, dass $\varepsilon_{m,i} = -\frac{1}{2}$ (wenn der Zins steigt, wird natürlich mehr auf der Bank gelagert).

2.3.2 Die Liquiditätspräferenz von Keynes

Keynes unterscheidet drei verschiedene Kassen

1. Transaktionskasse: das Geld zum ausgeben. M^D hängt vor allem von Y ab.
2. Vorsichtskasse: es ist nicht klar, wieviel Geld wirklich zum ausgeben benötigt wird. M^D hängt auch von Unsicherheit der Transaktionen ab.
3. Spekulationskasse: sie hängt vom Zinssatz und den Zinserwartungen ab. Wieviel Geld behalte ich, um es später (und nicht jetzt) in Bonds anzulegen.

Die Spekulationskasse

Geld dient auch zur Wertaufbewahrung. Es wird die Existenz von nur zwei Anlagemöglichkeiten unterstellt:

1. Geldhaltung: Risikolos und Zinslos.
2. Wertpapierhaltung (festverzinsliche Bonds): erwirtschaftet Zinsen, birgt aber auch Risiken (Wertverluste).

Es stellt sich also die Frage, wieviel Geld momentan zur Wertaufbewahrung bar gehalten (Spekulationskasse) und wieviel in Bonds investiert werden soll.

Beispiel. (Verlustrisiko) Sei i_B die Nominalverzinsung eines Bonds mit Nennwert 100 DM und i der aktuelle Marktzinssatz. Der Marktpreis des Bonds steigt, wenn i unter i_B fällt und er sinkt, wenn i über i_B steigt.
Kurs des Bonds:
Wenn p der aktuelle Wert des Bonds ist, dann haben wir im Gleichgewicht (also die Summe, für die der Markt den Bond wieder zurücknimmt)

$$p \cdot i = 100 \cdot i_B \Rightarrow p = \frac{100 \cdot i_B}{i} \Rightarrow p^e = \frac{100 \cdot i_B}{i^e}.$$

Der zukünftige Wert der Bonds hängt also von dem erwarteten Marktzins ab. Die erwartete Kursänderung $\frac{p^e - p}{p}$ erhalten wir dann durch einsetzen: $\frac{i}{i^e} - 1$.

Der erwartete Gesamtertrag (G^e) eines beliebigen Bonds setzt sich zum einen aus seiner Rendite (i_B) und seiner erwarteten Kursänderung ($\frac{i}{i^e} - 1$) zusammen. Gehen wir davon aus, dass in der Gegenwart $i_B = i$ gilt, so haben wir

$$G^e = \left(i + \frac{i}{i^e} - 1 \right) B.$$

Daraus ergibt sich, dass man genau dann seine Spekulationskasse vollständig in Bonds investiert, wenn der erwartete Gewinn positiv ist ($G^e > 0$). Also genau dann, wenn $i > \frac{i^e}{1+i^e} =: i_k$ den kritischen Zinssatz (i_k) übersteigt. Ansonsten wird alles in der Spekulationskasse belassen.

Eine hinreichende Bedingung für eine leere Spekulationskasse ist also $i \geq i^e$ (erwartete Zinssenkungen).
Eine notwendige Bedingung für eine volle Spekulationskasse ist $i < i^e$ (erwartete Zinssteigerungen).

Sind die Zinsen zu niedrig, erwarten alle Zinssteigerungen und niemand wird in den Wertpapiermarkt investieren. Wird gleichzeitig mehr gespart (relativ gesehen), sinken die Konsumausgaben und somit die Beschäftigung, da keine Zinsänderungen zum gegensteuern vorgenommen werden können (Liquiditätsfalle).

2.3.3 Portfolio-Modelle

Sei $W = M + B$ das Gesamtvermögen. Es setzt sich also nur aus Bargeld und Wertpapieren zusammen. Der erwartete Gesamtertrag von Bonds sei (wie gehabt, nur ist g nun zufallsbedingt): $G^e = i \cdot B + g \cdot B$.
Dabei ist $g \sim N(\overline{g}, \sigma_g^2)$ (g ist normalverteilt mit Erwartungswert $\overline{g}$ und Varianz σ_g^2). Somit ist das Risiko, aber auch der mögliche Ertrag der Bondhaltung umso höher, je größer σ_g ist.

Rechnen wir also diese Größen einmal aus:

$$\begin{aligned} G^e &= \mathbb{E}(G) = (i + \overline{g})B \\ \mathrm{Var}(G) &= \mathrm{Var}((iB + gB) = \sigma_g^2 B^2 \\ R(B) &= \sqrt{\mathrm{Var}(G)} = \sigma_g B \\ &\Rightarrow \quad B = \frac{R}{\sigma_g} \end{aligned}$$

Setzen wir R in G^e ein, erhalten wir $G^e = \frac{i+\overline{g}}{\sigma_g} R$. Wie schon einsichtig war, ist der erwartete Gewinn umso höher, je größer das Risiko ist.

Unterstellen wir eine übliche Nutzenfunktion[3] $U = U(G^e, R)$, dann können wir die Lagrangeoptimierung verwenden:

$$L(G^e, R) = U(G^e, R) + \lambda(G^e - \frac{i + \overline{g}}{\sigma_g} R).$$

Die erste Ableitung soll wieder Null sein (FOC). Das ist genau dann der Fall, wenn

$$\frac{-\frac{\partial U}{\partial R}}{\frac{\partial U}{\partial G^e}} = \frac{i + \overline{g}}{\sigma_g}.$$

Also wenn die Steigung der Indifferenzkurve (LHS) gleich der Steigung der Budgetkurven (RHS) ist.

Fazit

Portfolio-Modelle zeigen, dass die Unsicherheit über zukünftige Zinsen auch eine Rolle spielen.

2.4 Neoquantitätstheorie und Geldmengensteuerung

Anstatt "Moderne Quantitätstheorie" wird sie auch "Neoquantitätstheorie" genannt und wurde durch Friedmann 1956 begründet. Im folgenden Abschnitt folgen wir kontinuierlich den Aussagen Friedmanns.

2.4.1 Grundlagen

Es wird angenommen, dass die reale Geldnachfrage vom Vermögensbestand und von den Erträgen alternativer Vermögensanlagen abhängt:

$$\frac{M^D}{P} = L(Y^P, r_b - r_m, r_e - r_m, \pi^e - r_m).$$

[3] also $\frac{\partial U}{\partial G^e} > 0$, $\frac{\partial U}{\partial R} < 0$, $\frac{\partial^2 U}{\partial R^2} > 0$

Dabei ist r_m die erwartete Rendite der Geldhaltung (durch Eigenverzinsung, relativer Wert der Dienstleistungen, etc.). r_b ist die erwartete Rendite von Bonds, r_e die erwartete Rendite von Aktien und π^e die erwartete Inflationsrate, also die Rendite des Sachkapitals). Mit Y^P wird schliesslich das permanente Einkommen betrachtet (also das durchschnittliche, langfristige Einkommen; allgemein der Vermögensbestand).
Dabei steigt die relative Geldnachfrage wenn Y^P steigt, sie fällt, wenn die relativen Renditen $r_b - r_m, r_e - r_m, \pi^e - r_m$ steigen[4]. Klar, wenn bei gleichbleibenden Renditen das Einkommen steigt, wird mehr Geld gehalten. Steigen die Renditen der Anlagemöglichkeiten (Bonds, Aktien, Sachwerte), dann wird Geld dorthin abfliessen.

Unterschied zu Keynes

- Friedmann betrachtet nicht nur Bonds (r_b), sondern verschiedene Zinssätze: r_b, r_e, π^e.
- Geld und Sachkapital sind Substitute (Berechtigung von π^e). Deswegen hat Geld Einfluss auf die gesamtwirtschaftliche Nachfrage (wenn Geld in Sachkapital angelegt wird).
- Betrachtung relativer Renditen (anstatt absoluter).

Konsequenzen

Beispiel. Steigt r_b, so werden Anleihen am Kapitalmarkt teurer und somit Bankkredite für Unternehmen attraktiver. Banken müssen dann, um die erhöhte Kreditnachfrage befriedigen zu können, r_m erhöhen (da Kredite ja aus den Geldeinlagen finanziert werden).
Also muss die relative Rendite $r_b - r_m$ nicht steigen, wenn r_b steigt.

Zinsänderungen haben also eher einen geringen Effekt auf die (relative) Geldnachfrage, da sich die relativen Renditen wesentlich weniger stark verändern).
Daher ist die Geldnachfrage wesentlich vom permanenten Einkommen abhängig: $\frac{M^D}{P} \approx L(Y^P)$. Da dieses wiederum stabil[5], ist $\frac{M^D}{P}$ an sich stabil.

Fazit Friedmanns

Die Geldnachfrage verläuft stabiler als das BIP, da Y^P Konjunkturschwankungen ausgleicht (es orientiert sich ja nur an der langfristigen Entwicklung).

2.4.2 Geldmengensteuerung

Nach der Quantitätstheorie ist

$$MV = PY \Leftrightarrow \frac{M}{P} = \frac{Y}{V}.$$

Da nach Friedmann $\frac{M}{P}$ und Y stabil sind, muss auch V stabil sein. Daraus folgt, dass M der dominierende Faktor bei einer Veränderung von PY ist. Diese Haltung zeichnet den Monetaristen aus.
Also ist die Geldmenge entscheidend für die gesamtwirtschaftliche Nachfrage und weniger z.B. die Staatsausgaben[6].

[4] also $\frac{\partial L}{\partial Y^P} > 0$, $\frac{\partial L}{\partial (r_b - r_m)} < 0$, $\frac{\partial L}{\partial (r_e - r_m)} < 0$, $\frac{\partial L}{\partial (\pi^e - r_m)} < 0$

[5] stabil meint hier immer, dass sich etwas nur langsam und langfristig ändert

[6] Eine Erhöhung der Staatsausgaben würde den privaten Konsum und die privaten Investitionen verdrängen und somit kaum Effekte erzielen. Stichwort “crowding out“.

Kann die Geldmenge zur Konjunkturstabilisierung verwendet werden?

Nein! Denn Geldpolitik ist träge (long and variable lags), Effekte brauchen lange, ca. 2-8 Quartale, um spürbar zu werden und gehorcht komplexen Mechanismen. Von dem Zeitpunkt an, an dem eine Notwendigkeit des Handelns diagnostiziert wird bis zu den spürbaren Auswirkungen vergeht soviel Zeit, dass die Effekte u.U. zu völlig falschen Zeiten eintreten und somit Konjunkturschwankungen noch verstärken.

Aufgabe der Geldpolitik ist es also, die Geldmenge so zu steuern, dass Situationen in der Zukunft bekämpft werden, die heute noch garnicht absehbar sind ("leaning against the wind of tomorrow").
Geldpolitik muss sich also letzendlich auf eine stabilisierende Wirkung beschränken. Als Geldmengenziel auf Basis der Quantitätstheorie lässt sich somit festhalten: M soll gleichmäßig (um K Prozent) wachsen.

2.4.3 Voraussetzungen für eine Geldmengensteuerung

- stabile Geldnachfrage (makroökonomisch gesehen)
- vorhersagbarer Zusammenhang zwischen $M, Y, P, \ldots$

Empirische Forschungen haben jedoch gezeigt, dass in vielen Ländern dieser Zusammenhang in den 70er und 80er Jahren zusammengebrochen ist, da das Anlageverhalten der Bevölkerung sich durch diverse Finanzinnovationen deutlich veränderte.

Beispiel. Hypothetische europäische Geldnachfrage (Coenen, Vega, 1999)
Logarithmierte, langfristige Geldnachfrage:

$$\log(\frac{M}{P}) = m - p = 1.14y - 0.82(i^L - i^S) - 5.84\Delta p.$$

Dabei ist i^L der langfristige- und i^S der kurzfristige Zinssatz. Wir wir schon in 2.3.1 gesehen haben, ist

$$\varepsilon_{\frac{M}{P},\Delta P} = \frac{d\log\frac{M}{P}}{d\log\Delta P} = \frac{d(m-p)}{d\Delta p} = -5.84.$$

Steigt P um eine marginale Einheit, dann sinkt die relative Geldnachfrage 5.84 mal so stark.

Sehen wir uns die Vorzeichen genauer an: Wenn nur das Einkommen steigt, steigt auch die (relative) Geldnachfrage, was auch Sinn macht. Wie gesehen nimmt die Geldnachfrage ab, wenn nur die Inflation steigt (ergibt auch Sinn, weil dann Sachkapital attraktiver wird). Die Geldnachfrage sinkt ebenfalls, wenn nur die langfristigen Zinsen steigen, da dann Anleihen (die ja vom langfristigen Zins abhängen) besser gestellt werden. Steigen jedoch nur die kurzfristigen Zinsen, dann steigt auch die Geldnachfrage, da kurzfristige Geldanlagen zu der Geldmenge M3 gehören, die wir hier betrachten und somit kurzfristige Anlagen attraktiver und somit Geld nun in M3 hinein umgeschichtet wird. $(i^L - i^S)$ sind quasi die Opportunitätskosten der Geldhaltung.
Wir können also i^L mit r_b, i^S mit r_m und schliesslich Δp mit π^e assozieren.

Da die relative Geldnachfrage ja im wesentlichen vom (permanenten) Einkommen abhing, können wir nun $m - p = 1.14y \Leftrightarrow m - p - y = 0.14y$ setzen. Daraus und aus der Quantitätsgleichung schliessen wir dann:

$$\frac{1}{V} = \frac{M}{PY} = e^{0.14}Y \Leftrightarrow V \approx \frac{0.87}{Y}$$

V fällt also, wenn Y steigt. Da Y langfristig steigt, sinkt die Umlaufgeschwindigkeit des Geldes langfristig,

Kapitel 3

Theorie und Empirie des Geldangebots

Die Geldmenge muss von der Geldpolitik kontrollierbar bleiben. Um uns die Sache zu vereinfachen, beschränken wir uns auf einen Geldmengenbegriff M, welcher nur aus dem Bargeld und den Depositen besteht: $M = C + D$. Bargeld ist von der Zentralbank sehr gut kontrollierbar, die Depositen sind jedoch nur indirekt steuerbar und hängen zum großen Teil vom Gebahren unabhängiger Geschäftsbanken ab.

Im folgenden untersuchen wir die Rolle des Bankensektors in Bezug auf die Höhe des Depositenbestandes.

3.1 Die Reservehaltung der Banken

Wir betrachten eine sehr vereinfachte Bilanz einer Geschäftsbank. In der Summe müssen natürlich die vergebenen Kredite (K) und die gehaltenen Reserven (R) gleich den Einlagen (D) sein.

Aktiva	**Passiva**
K	D
R	

Reserven müssen gehalten werden um Fristen gerecht zu werden; also um für den nötigen Ausgleich zwischen langfristigen Krediten und kurzfristig verfügbarem Geld zu sorgen.
$\Longrightarrow$ Reserven dienen zur Liquiditätssicherung[1].
Kredite erbringen den Banken Zinserträge, Reserven im allgemeinen jedoch nicht; und wenn, dann deutlich weniger als Kredite. Die Reserven werden bei der Zentralbank gehalten und können jederzeit in Bargeld umgewandelt werden (notfalls kann diese es einfach drucken).

Die Monetäre Basis

Dies führt uns unmittelbar zu einem erweiterten Begriff des Bargeldes: der monetären Basis oder einfach Geldbasis MB $:= C + R$. Dieses ist durch die Zentralbank gut kontrollierbar und, da R jederzeit in Bargeld umtauschbar ist, umfassender als C. Die Reserven und somit MB ist jedoch in keinem der zuvor eingeführten makroökonomischen Geldmengenbegriffen $M1, M2$ oder $M3$ enthalten[2].

[1] Würde eine Bank keine Reserven halten, könnten ihre Kunden kein Geld abheben, da dieses vollständig in längerfristigen Krediten investiert wäre.

[2] Per Definition können die Reserven nicht zu den tatsächlich nutzbaren Geldbeständen gezählt werden, da sie weder in Form von Krediten noch als Bargeld dem Umlauf zur Verfügung stehen.

Die Reserven werden in zwei Gruppen unterteilt: die Mindestreserven (required reserve) RR und die Überschussreserven (excess reserve) ER:

$$R = RR + ER.$$

3.1.1 Die Mindestreserve

Die zugrundeliegende Idee der Mindestreserve ist die Liquiditätssicherung. Die Zentralbank verpflichtet die Banken einen gewissen Prozentsatz r_D (Mindestreservesatz) ihrer Einlagen als Mindestreserve zu halten: $RR = r_D \cdot D$. Unterschreiten sie diesen, so müssen sie auf die Differenz deutlich über dem Marktzins liegende Strafzinsen zahlen.
Umso liquider D ist, umso höher wird r_D festgesetzt[3].

Beispiel.
Die Bundesbank bis 1999.

Bis 1998 schwankte r_D zwischen 0.04 und 0.12. Bei der Bundesbank waren die Mindestreserven unverzinst. Da deutsche Banken dadurch einen Wettbewerbsnachteil erfuhren, senkte die Bundesbank Ende 1998 r_D auf 0.02.
Als Argumente gegen eine verordnete Mindestreserve wurden der Kostenfaktor (entgangene Zinseinnahmen) und der erhebliche Verwaltungsaufwand (aller Beteiligten) aufgeführt.

Die EZB

- Die Mindestreserve in Euroland ist sehr niedrig (r_D ist 0.02 bei liquiden Anlagen und 0 bei illiquiden Anlagen). Bei letzteren wird zwar keine Mindestreserve verlangt, die EZB behält sich dieses jedoch vor. Im Schnitt liegt r_D dadurch nur bei ca. 0.01.
- Die EZB verzinst RR zu Marktpreisen.

Innnerhalb der Währungsunion ist die Mindestreserve also kein großer Kostenfaktor für die Banken.

In der Realität wird der Mindestreservesatz immer nur minimal übertroffen und nie unterschritten. Wie kommt es zu einer solch guten Trefferquote der Banken? Dies hat im Euroland vor allem zwei Gründe:

1. Verzögerte Mindestreservenbestimmungen (lagged reserve requirements).

   Es wird immer eine ganze Reserveerfüllungsperiode betrachtet (z.B. 24.5 bis 23.6). Das Reservesoll bezieht sich dann auf den Depositenbestand des letzten Ultimos (z.B. den 30.4).

   - Die Banken wissen sehr früh die Höhe ihres Reservesolls (am Monatsende wissen sie wie hoch er ist; erfüllen müssen sie diesen dann erst ein paar Wochen später).
   - Die Zentralbank weiss früh, wie hoch der Bedarf an Reserven sein wird.

2. Die Mindestreserven müssen nur im Durchschnitt gehalten werden.

   Es gibt also keine tägliche Kontrolle und die Banken können im Laufe der Periode den Mindestreservesatz unterschreiten, solange sie ihn nur im Schnitt der Periode einhalten.

[3]Klar, wenn die täglichen Fluktuationen der Einlagen hoch ist, muss auch die Mindestreserve hoch sein, damit genügend liquide Mittel vorhanden sind um die Abflüsse zu befriedigen.

Dadurch ergeben sich unter anderem folgende Konsequenzen:

- RR dient als Liquiditätspuffer. Benötigt eine Bank kurzfristig mehr Bargeld, so kann sie dieses aus ihren Reserven entnehmen, ohne Strafen zu zahlen, solange sich dies in der laufenden Periode ausgleicht.

- **Zinsglättung**. Also Vermeidung von kurfristigen Schwankungen bei den Tagesgeldzinsen. Denn ansonsten würde eine Knappheit an Bargeld diese Zinssätze in die Höhe treiben, nur um wenig später bei Bargeldüberschuss wieder in den Keller zu fallen.

  So kommt es nur am Stichtag (oder am Tag zuvor) zu einer hohen Volatilität der Tagesgeldzinsen.

Zusammenfassend ergeben sich zwei große Vorteile der Mindestreserve:

1. Zinsglättung und somit Planungssicherheit bzw. bessere Prognostizierbarkeit. Schwankungen können besser als Informationsquelle genutzt werden.

2. Die Mindestreserve schafft eine “strukturelle Nachfrage“ der Banken nach Zentralbankgeld (Anbindungs-Funktion); also eine bessere Kontrolle der Geschäftsbanken durch die Zentralbank.

3.1.2 Die Überschussreserve

Wir werden ein Modell zur optimierung der Reserven erstellen. Da die Mindestreserven fix sind, erhalten wir somit als Differenz die optimalen Überschussreserven.

Modell zur optimierung der Reserve

O.B.d.A. sei $RR = 0$ (und somit $R = ER$), D vorgegeben (also $\overline{D}$), alle Zinssätze gegeben und es herrsche eine atomistische Bankenstruktur (die Handlungen einer Bank haben keine Auswirkungen auf den Markt).
Weiterhin sollen die stochastischen Einlagenabzüge[4] $v \in [\underline{v}, \overline{v}]$ Erwartungswert Null ($\mathbb{E}(v) = 0$), Dichte f, sowie die Verteilungsfunktion F haben.

Ziel der Bank ist es nun R so zu wählen, dass der erwartete Gewinn optimal ist. Die Bank ist risikoneutral und daher spielt die Varianz keine Rolle.
Die Gewinnfunktion ist

$$\Pi(R) = rK - z\overline{D} - p\max(0, v - R).$$

Dabei ist r der Kreditzinssatz, z der Depositenzinssatz, den die Bank zahlt und p der Strafzins für die Unterschreitung der Mindestreserve (wenn der Geldabfluss v die Reserven übersteigt).

Wir wollen nun den Erwartungswert

$$\mathbb{E}(\Pi(R)) = rK - zD - p\mathbb{E}(\max(0, v - R))$$

maximieren. Dabei ist

$$\mathbb{E}(max(0, v - R)) = \int_{-\infty}^{+\infty} 1_{(v>R, v\in[\underline{v},\overline{v}])}(v)(v - R)f(v)dv \overset{R\leq\overline{v}}{=} \int_{R}^{\overline{v}} (v - R)f(v)dv.$$

[4] Es ist nicht bekannt, wieviel Geld aus den Depositen jeden Tag abgezogen werden oder dazukommen. Im Schnitt bleiben sie nach Annahme konstant. In jedem Fall ist $R \leq \overline{v}$.

Mit diesem Ergebnis und $K + R = \overline{D} \Leftrightarrow K = \overline{D} - R$ bekommen wir letzendlich

$$\mathbb{E}(\Pi(R)) = r(\overline{D} - R) - z\overline{D} - p\int_R^{\overline{v}} (v - R)f(v)dv.$$

Sehen wir uns nun die ersten beiden Ableitungen nach R an:

$$\frac{\partial \mathbb{E}(\Pi(R))}{\partial R} = -r + p(\underbrace{F(\overline{v})}_{=1} - F(R)) \tag{3.1}$$

$$\frac{\partial^2 \mathbb{E}(\Pi(R))}{\partial R^2} = -pf(R) < 0$$

Da die Herleitung von (3.1) etwas mühselig ist und uns nur das Resultat interessiert, belassen wir sie im Anhang A.2.

Der Gewinn ist also genau dann maximal, wenn

$$r = p(1 - F(R)), \tag{3.2}$$

also wenn die Opportunitätskosten r (entgangegne Kreditzinseinnahmen) gleich den erwarteten Strafkosten bei einer marginalen Erhöhung der Reserve sind (die Bank erhöht ihre Reserve solange, bis sich die erwarteten Strafkosten und die Mindereinnahen durch Kreditvergabe[5] ausgleichen).

Wir können die Bedingung (3.2) auch schreiben als

$$F(R) = \frac{p-1}{p} \Leftrightarrow R = F^{-1}\left(\frac{p-r}{p}\right).$$

Dabei ist F^{-1} natürlich die Umkehrfunktion von F und daher monoton steigend. Also steigen die Reserven R, wenn der Strafzins p steigt bzw. fallen, wenn der Kreditzinssatz r steigt.

Fazit

- R (und somit ER) hängt von den Zinssätzen (r, p) und der Unsicherheit der Einlagen $(F(\cdot))$ ab.
- Die Reserven steigen, wenn der Strafzins p steigt.
- Die Reserven fallen, wenn der Kreditzinssatz r steigt.

Wenn Geldab- bzw. zuflüsse gleichwahrscheinlich sind (also $F(0) = 0.5$), dann muss der Strafzins mindestens doppelt so hoch sein, wie der Kreditzinssatz, damit die Banken Reserven halten (da $F^{-1}(\frac{2r-r}{2r}) = 0, F^{-1}(0.5 + \varepsilon) > 0$). Deswegen sollte in der Realität R (bzw. ER) sehr klein sein, da weder p noch die Unsicherheit besonders gross sind.

3.2 Der Geldschöpfungsprozess

Im Folgenden werden wir zwei Modelle betrachten, ein grobes und ein feineres, welche zeigen, wie bestehendes Geld (Depositengeld) vermehrt werden kann und Einfluss, Ziele und Instrumente der Zentralbank diesbezüglich aufzeigen.

[5] Eine Erhöhung der Reserven führt zu verminderten Einnahmen im Kreditgeschäft

3.2.1 Das einfache Modell

Dies ist ein sehr einfaches Modell. Es zeichnet sich zwar durch viele Schwachstellen aus, ist aber sehr gut dazu geeignet die grundlegenden Prinzipien der Geldschöpfung aufzuzeigen.

Annahmen:

- Es existiert ein $r = r_D + r_E$, so dass $R = r \cdot D$. Damit ist r der Anteil der Depositen, den die Banken als Reserve halten müssen (r_D an Mindestreserven und r_E an Überschussreserven).

- Es gilt die (stark vereinfachte) Bilanzgleichung der Banken: $K + R = D$.

- Vergebene Kredite werden vollständig bei einer anderen Bank eingezahlt.

Wird nun ein Betrag $D_0 := D$ bei der Bank 0 eingezahlt (Depositenbestand wächst um D_0), so muss diese davon $r \cdot D_0$ als Reserve halten und wird $(1-r)D_0$ als Kredite vergeben. Nach Annahme wird dieser Kredit bei einer Bank 1 als Depositenzugang D_1 verbucht. Diese muss wiederum rD_1 als Reserve halten und kann $(1-r)D_1$ als Kredite vergeben. Dies setzt sich nun unendlich lange fort und als Grenzwert ergibt sich

$$\Delta D = \sum_{i=0}^{\infty} D_i = \sum_{i=0}^{\infty} (1-r)^i D = D \frac{1}{1-(1-r)} = \frac{D}{r}.$$

Beispiel.
Sei $r = 0.1$ und $D = D_0 = 100$ (Euro). Vor der Kreditvergabe gilt bei der Bank 0: $100R = 100D$. Nun muss diese Bank nur eine Reserve von $0.1 \cdot 100$ halten und wird $(1-0.1)100$ als Kredite vergeben, die wiederum letzendlich bei der Bank 1 als Depositen landen, usw:

Bank 0			Bank 1			Bank 2			
Aktiva	Passiva		Aktiva	Passiva		Aktiva	Passiva		
$R : 10$	$D_0 : 100$	$\Rightarrow$	$R : 9$	$D_1 : 90$	$\Rightarrow$	$R : 8.1$	$D_2 : 81$	$\Rightarrow$	$\ldots$
$K : 90$			$K : 81$			$K : 72.9$			

Somit ergibt sich als gesamte Geldschöpfung:

$$\Delta D = 100 + 90 + 81 + \cdots = \sum_{i=0}^{\infty} (1-0,1)^i \cdot 100 = \frac{100}{0.1} = 1000.$$

Lassen wir den zeitlichen Aspekt einmal ausser acht, so entstehen aus 100 Euro durch obige Geldschöpfung 1000 Euro.

Je kleiner r ist, desto mehr Geld "entsteht" (bzw. desto mehr Depositengeld wird erzeugt). Vor der ersten Kreditvergabe wurde D vollständig als Reserve gehalten und war somit Zentralbankgeld. Durch die fortlaufende Kreditvergabe wurde daraus $\frac{D}{r}$ Depositengeld generiert.

Den Faktor $\frac{1}{r}$ nennt man den **Geldschöpfungsmultiplikator** und der oben beschriebene Geldfluss nennt man eine Kreditkaskade.

Die Zentralbank hat also nur einen indirekten Einfluss auf die makroökonomische relevante Geldmenge (das Depositengeld).

Bemerkungen zum einfachen Modell

- Der Prozess funktioniert genauso mit Wertpapieren anstatt Depositen (einfach D durch B ersetzen).
- Der Prozess ist symmetrisch (wenn Depositen abgezogen werden, muss die Bank dies entsprechend aus R und K kompensieren, so dass das gesamte Depositengeld entsprechend zurückgeht).

Kritik am einfachen Modell

- Ein Teil der Depositen wird als Bargeld gehalten.
- Überschussreserven (und somit auch r) hängen vom Zinssatz ab.
- Probleme von Kreditangebot und Kreditnachfrage werden ignoriert.

$\Longrightarrow$ Das einfache Modell ist zu mechanisch.

3.2.2 Das Multiplikatormodell

Die Geldbasis $\text{MB} = C+R$ setzt sich aus dem Bargeld und den Reserven zusammen; die Geldmenge $M = C + D$ aus dem Bargeld und den Depositen. Dadurch definiert sich der Geldangebotsmultiplikator $m := \frac{M}{\text{MB}}$ (money multiplier). Somit gilt also $M = m \cdot \text{MB}$.

Annahmen:

- Es existiert ein $r = r_D + r_E$, so dass $R = r \cdot D$.
- $c_r := \frac{C}{D}$ (und somit $C = c_r \cdot D$) sei das von r abhängige Verhältnis des Bargelds zu den Depositen

Dadurch erhalten wir mittels

$$\text{MB} = c_r D + rD = (c_r + r)D \text{ und } M = c_r D + D = (c_r + 1)D$$

den Geldschöpfungsmultiplikator

$$m = \frac{M}{\text{MB}} = \frac{c_r + 1}{c_r + r} \Leftrightarrow M = \frac{c_r + 1}{c_r + r} \cdot \text{MB}.$$

Normalerweise gilt immer $0 < r < 1$ und somit steigt M um $\frac{c_r+1}{c_r+r}$ Einheiten, wenn MB um eine Einheit erhöht wird.
Da r üblicherweise sehr klein ist, wird c_r zum entscheidenden Faktor.

Als **naive Schlussfolgerung** könnten wir festhalten, dass wenn MB kontrollierbar und M bekannt ist, dann auch M kontrollierbar ist.

Empirisch ist jedoch m nicht gut vorhersagbar und noch weitaus schwieriger ist eine Prognose des marginalen Multiplikators (was passiert bei einer marginalen Änderung von MB?).
Die Zinsabhängigkeit des Geldangebots zeigt sich in r_E (empririsch zeigt sich diese jedoch nur sehr schwach und ist somit irrelevant) und in c_r (die empirisch relevante Größe).

Fazit

Das Modell hängt vor allem von vier Akteuren ab:

- Zentralbank (Kontrolle von MB durch r_D)
- Banken (r_E, etc.)
- Privatsektor (c_r)
- **Kreditangebot** (Banken) und **Kreditnachfrage** (Kreditnehmer)

3.3 Bemerkungen zu Kapitel 2 und 3

Bei üblichen Waren kann es immer zu einem Überangebot kommen. Wie sieht das bei "der Ware" Geld aus?

Es kann kein Überangebot geben, da es immer genug Kreditabnehmer geben muss, welche die Kreditangebote der Banken annehmen. Gibt es davon nicht genug, so können die Banken auch kein überschüssiges Depositengeld generieren.

Wie auch Mishkin bzw. wie es im anglo-amerikanischen Raum üblich ist, wird Geld und Geldmenge (Geldangebot) als gleichwertig betrachtet:

$$\text{money} \;\cong\; \text{money supply} \;=\; \text{Geldmenge}$$

Kapitel 4

Geldpolitische Instrumente

4.1 Praxis der Geldpolitik

Die Zentralbank kontrolliert und manipuliert die Reserven und damit die Liquidität der Banken.
Sie steuert somit den "Preis" der Reserven; den kurzfristigen Zinssatz bzw. Tagesgeldzinssatz, in Europa "Eonia" genannt[1](Euro overnight index average).

Also:

- Nur die Zentralbank kann Zentralbankgeld (Reserven) schaffen.
- Die Zentralbank kontrolliert die Verfügbarkeit des Zentralbankgeldes, das die Banken zu ihrer Liquiditätssicherung (Reservehaltung) benötigen.
- Die Zentralbank steuert somit (indirekt) die Opportunitätskosten der Reservehaltung: den kurzfristigen Zinssatz.
- Das wichtigste Politikinstrument der Zentralbank ist der kurzfristige Zinssatz; gesteuert durch den Leitzins.
- Die Manipulation der Reserven ist nur Mittel zum Zweck[2]: in der Praxis wird **keine** Geldbasissteuerung betrieben!

Betrachten wir die geldpolitischen Mittel der europäischen Zentralbank anhand einer stark vereinfachten Bilanz (Angaben in Mrd.€):

Aktiva		**Passiva**	
Monetäre Reserven	384.4	Banknotenumlauf	352.7
Hauptrefinanzierungsgeschäft	144	Reserven der Banken	124.8
Langfristige Rfg[3]	59.1	Einlagenfazilitäten[4]	0.6
Spitzen-Rfg	0.4	Einlagen von Zentralstaaten[5]	39.4
sonstige	17.1	sonstige	87.5

Die Aktiva sind alles Faktoren, welche die Liquidität erhöhen, die Passiva sind Faktoren, die Liquidität absorbieren.

[1]in den USA federal funds rate, overnight rate, call-money rate, etc.
[2]zum Zweck der Kontrolle des kurzfristigen Zinssatzes
[3]Rfg: Refinanzierungsgeschäfte
[4]Geld, dass die Banken mangels Kreditnachfrage nichtmehr am Markt unterbringen konnten, kann zu einem niedrigeren Zinssatz (deposit rate) bei der EZB gelagert werden.
[5]Italien, Spanien, Frankreich, etc.

Die monetären Reserven sind die Gold und Devisenbestände der EZB. Um Banken vor Liquiditätsengpässen zu schützen, muss die EZB diese mit Bargeld (Zentralbankeld) versorgen können. Bei Gold oder Devisenkäufen werden Euro in den Markt eingeführt und Gold, Dollar, etc. aus dem Markt abgezogen. Im allgemeinen kauft bzw. verkauft die EZB keine Wertpapiere; betreibt also keine Offenmarktgeschäfte im engeren Sinne.
Dies kann jedoch nicht das einzige Instrument sein, da Gold und Devisen zum einen nur begrenzt vorhanden sind, zum anderen weil Devisenhandel zu falschen Signalen führen. Das vorrangigste Instrument sind die Refinanzierungsgeschäfte:
der Aufkauf von Wertpapieren einer Bank mit Rückkaufgarantie. Die Bank muss diese also nach einer gewissen Zeit zu einem erhöhten Preis zurückkaufen. Dieser Aufpreis ist dann quasi der gezahlte Zinssatz für die von der EZB geliehene Liquidität[6].

Bei den Hauptrefinanzierungsgeschäften beträgt diese Laufzeit zwei Wochen und die Aktionen werden wöchentlich durchgeführt. Der zu zahlende Zins ist der **Leitzinssatz**. Dies ist das wichtigste Instrument der EZB.

Die langfristigen Refinanzierungsgeschäfte haben eine Laufzeit von drei Monaten und werden monatlich getätigt. Sie spielen aber keine wesentliche Rolle.

Spitzenrefinanzierungsgeschäfte (Fazilitäten) werden täglich getätigt und haben eine Laufzeit von einem Tag. Der Spitzenrefinanzierungszinssatz wird auch marginal lending rate genannt.

Mit diesen Hilfsmitteln kann die EZB die Eonia-rate in einem gewissen Korridor halten. Als Obergrenze fungiert die marginal lending rate (keine Bank wird auf dem Markt einen höheren Zins zahlen, da diese das Geld sonst bei der EZB billiger leihen könnten), als Untergrenze dagegen die deposit rate (Der Zins bricht ja nur dann ein, wenn zuviel Bargeld auf dem Markt ist. Keine Bank wird ihr Bargeld aber zu einem niedrigeren Zins kurzfristig parken, da jede Bank dieses sonst bei der EZB tuen könnte).

Zusammenfassung des Liquiditätsmanagements der EZB

- Die EZB muss dafür sorgen, dass die Banken über ausreichend Liquidität (also Zentralbankgeld) verfügen.
- **Die EZB erreicht dies vor allem durch die Hauptrefinanzierungsgeschäfte** (mit dem Leitzinssatz als Instrument).

[6] Die EZB vergibt somit eigentlich Kredite an Banken mit Wertpapieren als Pfand.

Kapitel 5

Währung

5.1 Grundlagen

Der Wechselkurs beschreibt das Verhältnis zweier Währungen zueinander. Heutzutage ist es an den Finanzmärkten üblich die Heimatwährung in den Nenner zu schreiben. So war z.B. der Wechselkurs zwischen Euro und Dollar am 28.6.2001 ca. $0.84\frac{\$}{€} = S$, also ein Euro entsprach 0.84 Dollar.
Früher stand die Heimatwährung im Zähler, so dass es manchmal nicht ganz klar ist, welches Verhältnis gemeint ist.
Solange nicht andersweitig hervorgehoben benutzen wir im Weiteren die herkömmliche Schreibweise, wie sie in der Literatur meist zu finden ist (also die Heimatwährung, hier der Euro, im Zähler und die Fremdwährung, hier der US$, im Nenner).

Spricht man von "dem Wechselkurs", so meint man den "Kassakurs" $\cong$ spot rate $\cong S$. Steigt S, so wird die Währung im Nenner aufgewertet; sinkt S, so wird sie abgewertet.

Beispiel.
Im Januar 99 war $S = 1.18\frac{\$}{€}$, am 28.6.01 nur $0.84\frac{\$}{€}$. Der Euro wurde also um 29% abgewertet (hat 29% an Wert verloren).
Früher hätte man geschrieben, dass man im Januar 99 für einen Dollar 0.84 Euro bekommen hat; am 28.6.01 aber schon 1.18€.

Warum sind Wechselkurse wichtig?

- Sie sind sehr wichtig für den Ex- und Import:
  - Aufwertung führt zu billigeren Importen aber "teureren" Exporten
  - Abwertung führt zu teureren Importen aber "billigeren" Exporten
- angemessenes Niveau der Wechselkurse ist wichtig für die Planungssicherheit (Risikodämpfung für die Industrie)

Man kann sich gegen die Risiken durch Wechselkursschwankungen mit Termingeschäften absichern.

Effektiver Wechselkurs

Der Aussenwert einer Währung kommt durch den effektiven Wechselkurs zustande:

- Index der gewichteten Mittel aus bilateralen Wechselkursen
- Die Gewichte setzen sich aus der Stärke der Handelsbeziehungen zusammen

Realer Wechselkurs

Als Heimatland (Heimatwährung im Zähler) nehmen wir Europa (bzw. eigentlich den europäischen Währungsraum) und den US-Dollar als Fremdwährung (mit einem $*$ gekennzeichnete Werte beziehen sich auf dieses Land).
Sei P der Preisindex für Europa und P^* der für die USA. Also

$$P = \frac{€}{\text{Gut}} \text{ und } P^* = \frac{\$}{\text{Gut}^*}.$$

Daraus ergibt sich die Definition des realen Wechselkurses:

$$Q := \frac{S \cdot P^*}{P} = \frac{\frac{€}{\$} \cdot \frac{\$}{\text{Gut}^*}}{\frac{€}{\text{Gut}}} = \frac{\text{Gut}}{\text{Gut}^*}. \text{ In Logarithmen: } q = s + p^* - p.$$

Q ist der "Preis" von ausländischen Gütern ausgedrückt in inländischen Gütern. Insbesondere ist der reale Wechselkurs ausschlaggebend für die Im- und Exporte[1].

Beispiel. 1970 betrug der Wechselkurs S_{70} zwischen der DM und der Lira $0.58147 \frac{\text{Pf}}{\text{Lira}}$. 1990 war dies $S_{90} = 0.135 \frac{\text{Pf}}{\text{Lira}}$.

Folgt nun aus dieser nominellen Abwertung von ca. 76.7% der Lira gegenüber der DM auch ein erheblicher Nachteil für deutsche Exporte nach Italien?

Nein! Denn die Preisniveaus in Italien waren $P^*_{70} = 16.8, P^*_{90} = 153.6$ und in Deutschland $P_{70} = 52.9$ und $P_{90} = 112.1$.
Daraus ergeben sich die realen Wechselkurse

$$Q_{70} = \frac{S_{70} P^*_{70}}{P_{70}} = 0.18466 \text{ und } Q_{90} = 0.19268.$$

Das entspricht einer Aufwertung von etwa 4% der Lira gegenüber der DM! Praktisch ergaben sich im Durchschnitt also keine Unterschiede.

5.2 Die Theorie der Kaufkraftparität (PPP)

Nach Definition gilt $S_t = \frac{Q_t P_t}{P^*_t}$ bzw. in Logarithmen: $s_t = q_t + p_t - p^*_t$.

5.2.1 Purchaising Power Parity, PPP

Das allgemeine Preisniveau (P) soll nach Umrechung mittels der Wechselkurse in allen Ländern gleich sein! (law of one prize)
Also $Q_t = 1 \Leftrightarrow q_t = 0$.

Absolute PPP

Wegen $Q_t = 1$ gilt nun: $P_t = S_t P^*_t$ oder $p_t = s_t + p^*_t$.
Dabei ist zu beachten, dass P und P^* Indizes sind und somit ihre Größen keine Bedeutung haben. Wichtig sind deren Wachstumsraten:

[1] Dabei dürfen wir nicht vergessen, dass P immer für ganze Warenkörbe benutzt wird. Einzelne Güter können also deutlich abweichen.

relative PPP

$$\Delta p_t = \Delta s_t + \Delta p_t^* \text{ oder auch } \Delta s_t = \Delta p_t - \Delta p_t^*$$

Implikationen des relativen PPP:

- Reale Wechselkurse sind konstant ($\Delta q = 0$).
- Veränderungen von S werden durch Inflationsdifferentiale verursacht.
- $\Rightarrow \Delta s_t > 0 \Leftrightarrow \Delta p_t > \Delta p_t^* \Leftrightarrow$ Abwertung der inländischen Währung.

Die Empirie zeigt deutlich, dass dieses Prinzip nur langfristig bzw. tendenziell gilt (z.B. auf 50 Jahre gesehen passt es beim DM-Kurs zum Dollar ganz gut). Kurz- und mittelfristig kann es zu erheblichen Abweichungen kommen.

Eigentlich ist die Intuition, dass sich Preise auch in verschiedenen Ländern ausgleichen (law of one prize) richtig, da diese sonst wegkonkurriert würden. Jedoch gibt es einige, vor allem nicht langfristig wirkende, Faktoren, die dagegen sprechen:

1. Güter sind oft nicht identisch (also von Land zu Land verschieden). Dies kommt durch verschiedene Warenkörbe und Präferenzen zustande.
2. Güter sind nicht immer handelbar
   (a) Handelsbarrieren (Importzölle, Importquoten)
   (b) Transportkosten machen Handel unrentabel (Wohnungsmieten, ÖPNV, Friseurbesuch, etc.)
   (c) Inputfaktoren handelbarer Güter, die selber nicht handelbar sind (bei Produkten, deren Preise wesentlich durch Mieten, Energiekosten, Löhne, etc. bestimmt werden)
3. "Pricing to market" Firmen versuchen den strategisch besten Preis zu platzieren (bei Produkteinführungen unter Preis, bei separierten Märkten teurer als anderswo)

Fazit

Als Faustregel lässt sich festhalten:
Alles was die Nachfrage nach inländischen Gütern relativ zu ausländischen Gütern erhöht, bewirkt tendenziell eine Aufwertung der inländischen Währung.

also (wenn Heimatwährung im Zähler)

- Inländische Güter werden relativ teurer: $\Rightarrow S \uparrow \Rightarrow$ Abwertung
- Zölle, Importquoten: $\Rightarrow S \downarrow \Rightarrow$ Aufwertung
- Importnachfrage steigt: $\Rightarrow S \uparrow \Rightarrow$ Abwertung
- Exportnachfrage steigt: $\Rightarrow S \downarrow \Rightarrow$ Aufwertung
- Produktivität im Inland steigt relativ zum Ausland ("Balasser-Effekt"): $\Rightarrow S \downarrow \Rightarrow$ Aufwertung

5.3 Zinsparitäten

Sei i_t der inländische und i_t^* der ausländische Zinssatz (jeweils für die Periode t).
Bei einer Anlage von einem Euro (Heimatwährung im Zähler) ergibt sich

im Inland eine Auszahlung von $(1 + i_t)$€.

im Ausland eine Auszahlung von $\frac{S_{t+1}}{S_t}(1 + i_t^*)$€.

Denn bei einer Anlage in Dollar, muss der Euro erst umgetauscht werden: S_t Euro pro Dollar. Es werden dann also $\frac{1}{S_t}$ Dollar angelegt, aus denen man $(1 + i_t^*)$ zurückerhält, die in der nächsten Periode zurückgetauscht werden (aus $(1 + i_t^*)$\$ werden $(1 + i_t^*)S_{t+1}$€).

Wo man anlegen soll, hängt vom Vergleich von $1 + i_t$ und $\frac{S_{t+1}}{S_t}(1 + i_t^*)$ ab.

5.3.1 Uncovered interest parity, UIP

Bei Risikoneutralität muss im Gleichgewicht gelten (Heimatwährung im Zähler)

$$(1 + i_t) = \frac{S_{t+1}^e}{S_t}(1 + i_t^*).$$

Diese Gleichgwichtsgleichung nennt man die ungedeckte Zinsparität (UIP).
In Logarithmen ist dies dann $\log(1 + i_t) - \log(1 + i_t^*) = \Delta s_{t+1}^e$. Weil die Zinsen relativ kleine Zahlen sind und für kleine x ja $\log(1 + x) \approx x$ gilt, wird die UIP auch geschrieben als

$$i_t - i_t^* \approx \Delta s_{t+1}^e.$$

Bemerkungen

Wenn sich die inländischen Zinsen unterhalb der ausländischen befinden, dann sinkt S und somit wird die eigene Währung aufgewertet.

5.3.2 Covered interest parity, CIP

Nun wird die Annahme getroffen, dass es einen Terminmarkt und somit auch Terminwechselkurse F_t gibt[2]. Dies sind einperiodige Terminkurse, die den erwarteten Wechselkurs der nächsten Periode approximieren ("forward rate").
Mit F_t entfällt somit das Risiko, da man in der nächsten Periode genau diesen "Wechselkurs" bezahlen wird und somit schreibt sich die UIP nun:

$$1 + i_t = \frac{F_t}{S_t}(1 + i_t^*) \text{ bzw. } i_t - t_t^* \approx f_t - s_t.$$

Dies, insbesondere die logarithmierte Gleichung[3], nennt man die gedeckte Zinsparität (covered interest parity, CIP). Gedeckt deswegen, weil durch F_t das Wechselkursrisiko entfällt.
In F_t stecken natürlich alle verfügbaren Informationen, die den morgigen Wechselkurs betreffen. $F_t - S_{t+1}^e$ bewegt sich nahe um Null, ebenso[4] wie $f_t - s_t$. Die tatsächliche Differenz der Wechselkurse $S_{t+1} - S_t$ schwankt jedoch "erheblich".

[2] F_t ist die Prognose von S_{t+1}
[3] Die Differenz der Logarithmen von Terminwechselkurs und dem aktuellen Wechselkurs nennt man "forward premium".
[4] auf einer logarithmischen Skala liegt die Prognose immer sehr nahe beim heutigen Wechselkurs

Wann gilt CIP am Kapitalmarkt?

- Internationale Kapitalmobilität ist gegeben
- Funktionierende Finanzmärkte

Wann gilt UIP?

Dann, wenn CIP gilt und die Terminwechselkurse gerade den erwarteten entsprechen. Also

$$(CIP \wedge (F_t = S^e_{t+1})) \Rightarrow UIP.$$

5.3.3 Real interest parity, RIP

Bei sehr kurzen Zeitintervallen sind nominelle Grössen in Ordnung. Betrachten wir jedoch längere Zeiträume wird die Inflationsrate und somit reale Grössen wichtig. Angenommen UIP und PPP gilt:

$$\begin{array}{rll}
\text{PPP:} & & s_t = p_t - p^*_t \Rightarrow s^e_t = p^e_t - {p^*_t}^e \\
& \Rightarrow & s^e_{t+1} - s_t = \Delta s^e_{t+1} = \Delta p^e_{t+1} - \Delta {p^*_t}^e \\
\text{UIP:} & & \Delta s^e_{t+1} = i_t - i^*_t \\
\text{insgesamt:} & & i_t - i^*_t = \Delta p^e_{t+1} - \Delta {p^*_t}^e \\
& \Rightarrow & i_t - \Delta p^e_t = i^*_t - \Delta {p^*_t}^e
\end{array}$$

Die reale Zinsparität (RIP, real interest parity, Fisher open condition) bezeichnet also das Gleichgewicht zwischen dem Realzins ($r = i - \pi$) im Inland und dem Realzins im Ausland.

Anhang A

Rechnungen

A.1 Herleitung der Gleichung $\varepsilon_{m,Y} = \frac{1}{2}$ aus 2.3.1

m ist eine unter anderem von Y abhängige Funktion:

$$m = m(Y) = \sqrt{c_R \frac{Y}{2i}}.$$

Eine Möglichkeit ist es, $\varepsilon_{m,Y}$ direkt auszurechnen:

$$\begin{aligned}
\varepsilon_{m,Y} &= \frac{\frac{dm}{m}}{\frac{dY}{Y}} = \frac{dm(Y)}{dY} \cdot \frac{Y}{m(Y)} \\
&= \frac{1}{2}\left(\frac{c_R Y}{2i}\right)^{-\frac{1}{2}} \frac{c_R}{2i} \cdot \frac{Y}{m(Y)} \\
&= \frac{c_R}{4i\sqrt{\frac{c_R Y}{2i}}} \cdot \frac{Y}{\sqrt{\frac{c_R Y}{2i}}} \\
&= \frac{1}{2}
\end{aligned}$$

Was hier noch recht einfach durchzurechnen geht, kann auch wesentlich schwieriger werden, so dass ein kleiner Trick oftmals nützlich sein kann. Ganz allgemein gilt ja

$$\frac{f'(x)}{f(x)} = (\log f(x))' \text{ und deswegen } \frac{d \log f(x)}{dx} = \frac{1}{f(x)} \frac{df(x)}{dx}.$$

Nehmen wir nun unsere Funktion m (in Abhängigkeit von Y) und die Funktion Y in Abhängigkeit von m (einfach m nach Y umgestellt denken), dann erhalten wir mit

$$\frac{d \log m}{dY} = \frac{1}{m}\frac{dm}{dY} \text{ und } \frac{d \log Y}{dm} = \frac{1}{Y}\frac{dY}{dm} \Rightarrow \frac{d \log m}{d \log Y} = \frac{\frac{dm}{m}}{\frac{dY}{Y}} = \varepsilon_{m,Y}.$$

Nun müssen wir nurnoch unsere Funktion einsetzen:

$$\begin{aligned}
\varepsilon_{m,Y} &= \frac{d \log(m)}{d \log(Y)} \\
&= \frac{d \log\left(\left[c_R \frac{Y}{2i}\right]^{\frac{1}{2}}\right)}{d \log(Y)} \\
&= \frac{d \frac{1}{2}\left(\log(c_R) + \log(Y) - \log(2i)\right)}{d \log(Y)} \\
&= \frac{1}{2}
\end{aligned}$$

A.2 Herleitung der Gleichung (3.1)

$$\begin{aligned}
-p\int_R^{\overline{v}}(v-R)f(v)dv &= p\int_{\overline{v}}^{R}(v-R)f(v)dv \\
\text{(partielle Integration)} &= p\Big|(v-R)F(v)\Big|_{\overline{v}}^{R} - p\int_{\overline{v}}^{R}F(v)dv \\
&= p\big[(R-R)F(R)-(\overline{v}-R)F(\overline{v})\big] - p\int_{\overline{v}}^{R}F(v)dv \\
&= -p\overline{v}F(\overline{v}) + pRF(\overline{v}) - p\int_{\overline{v}}^{R}F(v)dv
\end{aligned}$$

Aus dem Hauptsatz der Integralrechnung folgt

$$\int_a^x f(t)dt = F(x)-F(a)+C = F(x)+C' \Rightarrow \frac{\partial}{\partial x}\int_a^x f(t)dt = f(x)$$

und somit erhalten wir

$$\begin{aligned}
\frac{\partial}{\partial R}\left[-p\int_R^{\overline{v}}(v-R)f(v)dv\right] &= \frac{\partial}{\partial R}\left[-p\overline{v}F(\overline{v})+pRF(\overline{v})\right] + \frac{\partial}{\partial R}\left[-p\int_{\overline{v}}^{R}F(v)dv\right] \\
&= pF(\overline{v}) - pF(R) \\
&= p(1-F(R))
\end{aligned}$$

Anhang B

Abkürzungen

Zeichenkürzel

B Bonds

C currency, Bargeld

c constant, Konstante (z.B. Umtauschkosten)

c_r Verhältnis von Bargeld und Depositen $c_r = \frac{C}{D}$

D demand deposits, täglich fällige Einlagen, Einlagen

ER excess reserve, Überschussreserve

F_t Terminwechselkurs, die Prognose von S^e_{t+1}

G Gesamtertrag

γ Zusammenhang zwischen m, p und erwarteter Inflation

i interest rate, (allgemeiner) Zinssatz

Nominalzinssatz

i_B Nominalverzinsung eines Bonds

i^L langfristiger Zinssatz

i^S kurzfristiger Zinssatz

K Kredite

k Kassenhaltungskoeffizient (als Funktion)

MB Geldbasis, monetäre Basis $(C + R)$

M Geldmenge

durchschnittliche Kassenhaltung

Geldhaltung

M^d Geldnachfrage

M^s Geldangebot

$\frac{M}{P}$ reale Geldnachfrage

M1 Bargeld und täglich fällige Einlagen

M2 M1 + Einlagen + Spareinlagen

M3 M2 + Geldmarktfonds

P Preis, Preisindex

$P \cdot Y$ nominelles Einkommen

Δp Inflationsrate

π Inflationsrate

Q realer Wechselkurs $Q = S\frac{P^*}{P}$

RR required reserve, Mindestreserve

R Referenzzinssatz oder auch langfristiger Zinssatz

Reserven $R = RR + ER$

r realer Zinssatz

Reservesatz $r = r_D + r_E$

r_b erwartete Rendite der Bondhaltung

r_e erwartete Rendite von Aktien

r_m erwartete Rendite der Geldhaltung

r_D Mindestreservesatz

r_E Überschussreservesatz

ρ Persistenzgrad, Zusammenhang heutiger und erwarteter Geldmenge

S spot rate, Wechselkurs, Kassakurs

T Geldmarktfonds

Transaktionen

u Schock, Prognosefehler

W wealth, Gesamtvermögen

V Umlaufgeschwindigkeit des Geldes

Y Bruttoinlandsprodukt (BIP)
Einkommen

Y^p permanentes oder auch langfristige Einkommen

Begriffskürzel

BuBa Bundesbank

CIP covered interest parity, bzw. die gedeckte Zinsparität

EZB Europäische Zentralbank

FOC First order condition (Erste Ableitung gleich Null)

PPP Kaufkraftparität bzw. power purchaising parity

RIP real interest parity bzw. reale Zinsparität

UIP uncovered interest parity bzw. ungedeckte Zinsparität

abkürzende Schreibweisen

x $:= \log X$

x^e Erwartetes x

Δx $= x_t - x_{t-1}$ (Veränderung von x)

Index