

# Ein Geldangebots/Geldnachfrage-Modell für flexible Wechselkurse und Zentralbankpolitik

Von Hans-Joachim Jarchow, Göttingen\*

## I. Aufgabenstellung und Vorgehensweise

Geldangebots/Geldnachfrage-Modelle, deren Entwicklung maßgeblich durch Arbeiten von *Brunner* und *Meltzer* in den sechziger Jahren bestimmt wurde<sup>1</sup>, bewegen sich typischerweise im Rahmen einer geschlossenen Volkswirtschaft oder im Rahmen einer offenen Volkswirtschaft mit festen Wechselkursen. Gegenüber den sechziger Jahren hat sich jedoch die internationale Währungsordnung durch den schon zu Beginn der siebziger Jahre einsetzenden Übergang zu flexiblen Wechselkursen erheblich gewandelt. Da mit Geldangebots/Geldnachfrage-Modellen konkrete Vorgänge aus der wirtschaftlichen Realität analysiert werden, z. B. die Auswirkungen geldpolitischer Maßnahmen, liegt es nahe, derartige Modelle den währungspolitischen Wandlungen anzupassen und sie auf ein System flexibler Wechselkurse zu übertragen.

Zwar ist die in den siebziger Jahren entwickelte, insbesondere mit den Namen von *Black*, *Branson*, *Dornbusch* und *Kouri*<sup>2</sup>, verbundene Finanz-

---

\* Für Kritik und Anregungen danke ich den Herren Privatdozent Dr. G. Engel und Dr. H. Möller.

<sup>1</sup> Siehe z. B. K. Brunner, A Schema for the Supply Theory of Money. "International Economic Review", Vol. 2 (1961), S. 79 ff. – K. Brunner, A. H. Meltzer, Some Further Investigations of Demand and Supply Functions for Money. "The Journal of Finance", Vol. 19 (1964), S. 240 ff. – K. Brunner, A. H. Meltzer, Liquidity Traps for Money, Bank Credit, and Interest Rates. "The Journal of Political Economy", Vol. 76 (1968), S. 1 ff. – Einen Überblick über die Geldangebotstheorie bieten M. Willms, K. W. Riechel, Geldtheorie und Geldpolitik, VII: Geldangebot. In: Handwörterbuch der Wirtschaftswissenschaft (HdWW). Zugleich Neuauflage des Handwörterbuchs der Sozialwissenschaften. Dritter Band. Stuttgart 1981, S. 451 ff.

<sup>2</sup> Siehe z. B. W. St. Black, International Money Markets and Flexible Exchange Rates. (Princeton Studies in International Finance, No. 32.) Princeton, N.J., 1973. – W. H. Branson, Asset Markets and Relative Prices in Exchange Rate Determination. „Sozialwissenschaftliche Annalen des Instituts für höhere Studien“, Bd. 1 (1977), S. 69 ff. – R. Dornbusch, The Theory of Flexible Exchange Rate Regimes and Macroeconomic Policy. "The Scandinavian Journal of Economics", Vol. 78 (1976), S. 255 ff. –

markttheorie des Wechselkurses, der „asset market approach“, für flexible Wechselkurse formuliert, doch fehlt dort die Einbeziehung des für die Geld- und Kreditschöpfung besonders wichtigen Geschäftsbankensystems, und das Geldangebot wird dementsprechend als exogen determiniert angesehen. Vor diesem Hintergrund kann man das Anliegen dieses Beitrags, das Geldangebots/Geldnachfrage-Modell für flexible Wechselkurse zu erweitern, auch als Versuch betrachten, das Geschäftsbankensystem in den Finanzmarktansatz zu integrieren und das Geldangebot dadurch zu endogenisieren.

Bei der Behandlung des Anliegens wird so vorgegangen, daß zunächst die Bausteine des Modells zusammengetragen werden (Kapitel II), anschließend eine Gleichgewichtsbestimmung von Geldmenge, Zins und Wechselkurs erfolgt (Kapitel III) und danach untersucht wird, wie geldpolitische Maßnahmen der Zentralbank und Interventionen auf dem Devisenmarkt diese endogenen Größen beeinflussen (Kapitel IV). Die relevanten Zusammenhänge erweisen sich dabei teilweise als zu komplex, um ohne mathematische Hilfsmittel auskommen zu können. Die Darstellung erfolgt jedoch im Hauptteil auf graphischem Wege; die Grundlage hierfür bilden algebraische Ableitungen, die ein Anhang wiedergibt.

## II. Rahmen des Modells und Strukturgleichungen

### 1. Allgemeiner Rahmen

Die folgende Analyse beschränkt sich auf die kurze Frist. In einer derartigen Sicht treten Anpassungsvorgänge auf Gütermärkten und damit auch Leistungsbilanztransaktionen in den Hintergrund ebenso wie die Bildung von Finanzvermögen auf Grund von Budgetsalden des Staates und Salden in der Leistungsbilanz; es dominieren dagegen Vorgänge der Vermögensallokation auf den Finanzmärkten. Die Begründung für die isolierte Betrachtung von Finanzmärkten ist darin zu sehen, daß diese auf Datenänderungen unmittelbar reagieren, während sich die Gütermärkte erst mit zeitlicher Verzögerung anpassen<sup>3</sup>.

---

P. J. K. Kouri, *The Exchange Rate and the Balance of Payments in the Short Run and in the Long Run: A Monetary Approach*. "The Scandinavian Journal of Economics", Vol. 78 (1976), S. 280 ff. – Einen Überblick über die Finanzmarkttheorie des Wechselkurses vermittelt D. Bender, *Finanzmarkttheorie des Wechselkurses*. In: *Handwörterbuch der Wirtschaftswissenschaft (HdWW)*. Zugleich Neuauflage des *Handwörterbuchs der Sozialwissenschaften*. Neunter Band. Stuttgart 1982. S. 748 ff.

<sup>3</sup> Im Hinblick auf die zeitliche Perspektive entspricht das hier untersuchte Geldangebots/Geldnachfrage-Modell also dem reinen Finanzmarktansatz, der die Bestim-

In der traditionellen Geldangebots/Geldnachfrage-Analyse ist es der Zins allein, der das maßgeblich durch den Geschäftsbankensektor bestimmte Geldangebot und die Geldnachfrage in Übereinstimmung bringt. Bei flexiblen Wechselkursen liegt die Vermutung nahe, daß auch der Wechselkurs bei der Gleichgewichtsbildung eine Rolle spielt. In der Finanzmarkttheorie des Wechselkurses wird die Wechselkursabhängigkeit der Geldnachfrage bereits berücksichtigt. Im folgenden wird zusätzlich auch ein Wechselkurseinfluß auf das (zinsabhängige) Geldangebot begründet und in die Analyse einbezogen.

Die Einbeziehung von Wechselkurseffekten in die Geldangebots/Geldnachfrage-Analyse beruht letztlich auf Einflußwegen, wie sie schon aus der Finanzmarkttheorie des Wechselkurses bekannt sind, und zwar

- auf Änderungen der erwarteten Wechselkursänderungsrate und deren Einfluß auf die relativen Erträge von Finanzanlagen,
- auf wertmäßigen Änderungen der vorhandenen Auslandsanlagen in Inlandswährung und hiermit zusammenhängend
- auf Vermögenseffekten bei Finanzanlagen<sup>4</sup>.

Hinsichtlich der erwarteten Wechselkursänderungsrate wird durchweg von der vereinfachenden Annahme ausgegangen, daß der erwartete Wechselkurs ( $w^e$ ) exogen bestimmt ist<sup>5</sup>. Damit besteht zwischen der erwarteten Wechselkursänderungsrate

$$\beta = \frac{w^e - w}{w}$$

und dem herrschenden Wechselkurs die Beziehung

$$\frac{d\beta}{dw} = -1,$$

wenn  $w$  in der Ausgangslage gleich eins gesetzt wird.

---

mung von Zinssatz und Wechselkurs ausschließlich auf Finanzmärkten untersucht und wechselseitige Einflüsse zwischen Finanz- und Gütermärkten nicht berücksichtigt. Vgl. hierzu *E. Baltensperger, P. Böhm*, Stand und Entwicklungstendenzen der Wechselkursstheorie – Ein Überblick. „Außenwirtschaft“, 37. Jg. (1982), S. 29, 38.

<sup>4</sup> Wie schon angedeutet, finden wechselkursinduzierte Veränderungen der Leistungsbilanz und dadurch bewirkte (mengenmäßige) Vermögenseffekte wegen der gewählten zeitlichen Perspektive keine Berücksichtigung im Modell.

<sup>5</sup> So z. B. auch *J. Niehans*, Volkswirtschaftliche Wirkungen alternativer geldpolitischer Instrumente in einer kleinen offenen Volkswirtschaft. In: Probleme der Währungspolitik. Hrsg. von *W. Ehrlicher* und *R. Richter*. (Schriften des Vereins für Socialpolitik, Neue Folge, Bd. 120). Berlin 1981. S. 59.

Auf kurze Sicht gesehen, mag die Annahme der Exogenität des erwarteten Wechselkurses vertretbar erscheinen, da man bei Datenänderungen, die für die Wechselkursänderung wichtig sind, nicht sogleich weiß, ob sie dauerhaft oder nur vorübergehend auftreten. Die Annahme impliziert (bei  $w^e = w$  in der Ausgangslage), daß eine Erhöhung des herrschenden Wechselkurses, also eine Abwertung, eine Aufwertungserwartung auslöst und umgekehrt eine Aufwertung eine Abwertungserwartung, mithin stabilisierende Wechselkursänderungserwartungen vorliegen<sup>6</sup>. Neben der Kurzfristigkeit der Analyse und den restriktiven Annahmen hinsichtlich der Wechselkurserwartungen unterliegt das Modell weiteren Vereinfachungen. So wird z.B. bargeldloser Zahlungsverkehr unterstellt, d.h. die Geldmenge besteht nur aus Sichteinlagen, und zudem wird von Termin- und Spareinlagen abgesehen. Außerdem wird angenommen, daß Wertpapiere (wie Staatsobligationen) und Direktkredite von Geschäftsbanken an Nichtbanken für Geschäfts- und Nichtbanken homogene Finanzaktiva darstellen, für die der gleiche Zinssatz gilt. Ferner wird davon ausgegangen, daß der Auslandszins gegeben ist und das Ausland keine auf Inlandswährung lautenden Finanzaktiva hält. Weitere Annahmen lassen sich schließlich aus den Bilanzen der beteiligten Sektoren und den Strukturgleichungen ablesen, die in den folgenden beiden Abschnitten vorgestellt werden.

2. Bilanzen

Die Transaktionen der Zentralbank (Z), der Geschäftsbanken (G), der privaten Nichtbanken (P), der öffentlichen Nichtbanken (Ö) und des Auslands (A) unterliegen Bilanzrestriktionen, die bei der Modellkonstruktion und -auswertung zu beachten sind. Die Bilanzrestriktionen lassen sich der folgenden kontenmäßigen Darstellung entnehmen:

Zentralbank (Z)			
Währungsreserven .....	$w F^Z$	Mindestreserven .....	$Z$
Staatstitel .....	$S^Z$	Überschußreserven .....	$E$
Verschuldung von G .....	$V^G$	Reinvermögen .....	$W^Z$

<sup>6</sup> Allgemeiner liegen stabilisierende Wechselkursänderungserwartungen vor, wenn  $\frac{dw}{d\beta} < 0$ . Die qualitativen Ergebnisse des vorliegenden Modells hängen nicht davon ab, ob  $\frac{dw}{d\beta} < 0$  oder  $\frac{dw}{d\beta} = -1$ .



## Geschäftsbanken (G)

Mindestreserven . . . . . $Z$	Sichteinlagen von $P$ . . . . . $D$
Überschußreserven . . . . . $E$	Verschuldung bei $Z$ . . . . . $V^G$
Nettoauslandsforderungen . . . . . $wF^G$	Reinvermögen . . . . . $W^G$
Staatstitel . . . . . $S^G$	
Direktkredite an $P$ . . . . . $DK$	

## Private Nichtbanken (P)

Sichteinlagen . . . . . $D$	Direktkredite bei $G$ . . . . . $DK$
Nettoauslandsforderungen . . . . . $wF^P$	Reinvermögen . . . . . $W^P$
Staatstitel . . . . . $S^P$	

## Öffentliche Nichtbanken (Ö)

	Verschuldung gegenüber $Z, G$ und $P$ ( $S^Z + S^G + S^P$ ) . . . . . $S$
	Reinvermögen (negativ) . . . . . $-W^Ö$

## Ausland (A)

	Verschuldung gegenüber $Z, G$ und $P$ ( $wF^Z + wF^G + wF^P$ ) . . . . . $wF$
	Reinvermögen (negativ) . . . . . $-W^A$

## 3. Strukturgleichungen

Das Modell wird durch eine Reihe von Beziehungen beschrieben, die zunächst formuliert und anschließend – soweit erläuterungsbedürftig – kommentiert werden:

*Zentralbankbilanz und Basiskonzepte:*

- (1)  $wF^Z + S^Z + V^G = Z + E + W^Z$  (Zentralbankbilanz)
- (2)  $wF^Z + S^Z + V^G - W^Z = B$  (Monetäre Basis)
- (3)  $wF^Z + S^Z - W^Z = B'$  (Bereinigte Basis)

*Geschäftsbanken:*

- (4)  $Z = rD$  (Mindestreserven)
- (5)  $E = eD'$ , wobei  
 $e = e(\bar{i}, \bar{\beta}, \bar{z}, \bar{Q})$  mit  $\beta = \beta(\bar{w})$ , (Überschußreserven)  
 $D' = D(1 - r) + W^G$  und  
 $W^G = Z + E + wF^G + S^G + DK - D - V^G$ .
- (6)  $wF^G = fD'$ , wobei  $f = f(\bar{i}, \bar{\beta}, \bar{z}, \bar{Q})$  (Nachfrage nach Auslandstiteln)
- (7)  $S^G = sD'$ , wobei  $s = s(\bar{i}, \bar{\beta}, \bar{z}, \bar{Q})$  (Nachfrage nach Staatstiteln)
- (8)  $DK^a = dD'$ , wobei  $d = d(\bar{i}, \bar{\beta}, \bar{z}, \bar{Q})$  (Angebot an Direktkrediten)
- (9)  $V^G = vD'$ , wobei  $v = v(\bar{i}, \bar{\beta}, \bar{z}, \bar{Q})$  (Zentralbankverschuldung)

*Private Nichtbanken:*

- (10)  $D = L(\bar{i}, \bar{\beta}, Y, \bar{W}^P)$ , (Geldnachfrage)  
 $W^P = D + wF^P + S^P - DK$
- (11)  $wF^P = F^P(\bar{i}, \bar{\beta}, Y, \bar{W}^P)$  (Nachfrage nach Auslandstiteln)
- (12)  $S^P = S^P(\bar{i}, \bar{\beta}, Y, \bar{W}^P)$  (Nachfrage nach Staatstiteln)
- (13)  $DK^n = DK^n(\bar{i}, \bar{\beta}, Y, \bar{W}^P)$  (Nachfrage nach Direktkrediten)

*Öffentliche Nichtbanken:*

- (14)  $W^{\bar{O}} = S$  (Angebot an Staatstiteln)

*Ausland:*

- (15)  $W^A = wF$  (Angebot an Auslandstiteln)

*Gleichgewichtsbedingungen:*

- (16)  $M^a = D$  (Markt für Geld)
- (17)  $S = S^Z + S^B + S^G$  (Markt für Staatstitel)
- (18)  $DK^a = DK^n$  (Markt für Direktkredite)
- (19)  $wF = wF^Z + wF^G + wF^P$  (Markt für Auslandstitel)

In der Geschäftsbankenbilanz hängen die Positionen Überschußreserven<sup>7</sup> ( $E$ ), Auslandstitel ( $wF^G$ ), Staatstitel ( $S^G$ ), Direktkredite ( $DK^a$ ) sowie die

<sup>7</sup> Die Bedeutung der Überschußreserven nimmt in dem Maße ab, wie den Geschäftsbanken die Möglichkeit einer Zentralbankverschuldung offensteht.

Zentralbankverschuldung ( $V^G$ ) jeweils von Ertragsgrößen, Refinanzierungsbedingungen sowie einer Skalargröße ab, die für den Umfang des Portefeuilles, nicht aber für seine Struktur maßgeblich sein soll. Da der Auslandszins als Datum angesehen wird, erscheinen als Ertragsgrößen nur der inländische Kreditzinssatz ( $i$ ) sowie die erwartete Wechselkursänderungsrate ( $\beta$ ). Der Inlandszins ( $i$ ) beeinflußt die Nachfrage nach Staatstiteln und das Angebot an Direktkrediten positiv<sup>8</sup> und die Nachfrage nach den hiermit konkurrierenden Aktiva (Überschußreserven und Auslandstitel) negativ. Die erwartete Wechselkursänderungsrate beeinflußt die Nachfrage nach Auslandstiteln positiv und die Nachfrage nach den hiermit konkurrierenden Inlandsanlagen negativ. Die Zentralbankverschuldung nimmt mit steigendem Inlandszins bzw. steigender Wechselkursänderungsrate zu, da der Rückgriff auf Refinanzierungsfazilitäten der Zentralbank in Anbetracht höherer Erträge von In- und Auslandsanlagen lohnender wird. Die Refinanzierungsbedingungen werden durch den als einheitlich angesehenen Refinanzierungssatz für Zentralbankkredite (Diskont- bzw. Lombardsatz) sowie durch die Rediskontkontingente bestimmt. Es wird angenommen, daß eine Erschwerung der Refinanzierungsbedingungen durch eine Erhöhung des Refinanzierungssatzes ( $z$ ) und eine Senkung der Rediskontkontingente ( $Q$ ) die Geschäftsbanken zu einer Aufstockung der zur Liquiditätsvorsorge gehaltenen Überschußreserven veranlaßt und zu einem Rückgang der Nachfrage nach Auslands- und Staatstiteln, des Angebots an Direktkrediten und der Zentralbankverschuldung führt. Als Skalarvariable fungiert schließlich der um die Mindestreserven reduzierte Einlagenbestand, ergänzt um das Reinvermögen der Geschäftsbanken. Diese Größe erfaßt den für den Erwerb von Finanzaktiva (abzüglich der Zentralbankverschuldung) vorhandenen Bestand an Finanzierungsmitteln.

Was die Bilanzpositionen der privaten Nichtbanken anbelangt, so gelten bezüglich der Ertragsgrößen  $i$  und  $\beta$  analoge Zusammenhänge. Wie üblich wird weiter angenommen, daß vom Reinvermögen der privaten Nichtbanken ( $W^P$ ) ein positiver Einfluß auf ihre Bilanzpositionen ausgeht<sup>9</sup>. Das nominale Sozialprodukt wird als Datum angesehen und deshalb in der weiteren Analyse nicht mehr explizit berücksichtigt. Der im Bereich außerhalb der privaten Nichtbanken unterzubringende Bestand an Staatstiteln ( $S$ ) entspricht den in der Vergangenheit aufgelaufenen Budgetdefiziten des Staates; er wird hier für die kurze Frist als gegeben betrachtet. Das Gesamt-

<sup>8</sup> Wie schon erwähnt, verzinsen sich Staatstitel und Direktkredite annahmegemäß gleichermaßen mit  $i$ .

<sup>9</sup> Das Reinvermögen  $W^P$  erfüllt eine ähnliche Funktion wie die oben abgegrenzte Skalargröße bei den Geschäftsbanken.

angebot an Auslandstiteln im Inland ( $wF$ ) wird durch die kumulierten Leistungsbilanzdefizite des Auslands gegenüber dem Inland bestimmt.

Aus den Bilanzen für die Geschäftsbanken und die privaten Nichtbanken werden für diese Sektoren Koeffizientenrestriktionen hergeleitet, die für die Interpretation der Ableitungen bedeutsam sind. Sie lassen sich ermitteln, indem die in den Bilanzen enthaltenen abhängigen Variablen nach den Einflußgrößen  $i$ ,  $w$ ,  $z$ ,  $Q$  und  $D'$  bzw.  $W^P$  partiell differenziert werden<sup>10</sup>. Man erhält

– für die Geschäftsbanken

$$\begin{aligned} e_i + f_i + k_i - v_i &= 0, \quad \text{wobei} \quad k_i = s_i + d_i, \\ e_\beta + f_\beta + k_\beta - v_\beta &= 0, \quad \text{wobei} \quad k_\beta = s_\beta + d_\beta, \quad \text{und} \\ e_z + f_z + k_z - v_z &= 0, \quad \text{wobei} \quad k_z = s_z + d_z, \\ e_Q + f_Q + k_Q - v_Q &= 0, \quad \text{wobei} \quad k_Q = s_Q + d_Q, \quad \text{und} \\ e + f + k - v &= 1, \quad \text{wobei} \quad k = s + d, \end{aligned}$$

– für die privaten Nichtbanken

$$\begin{aligned} L_i + F_i^P - K_i &= 0, \quad \text{wobei} \quad K_i = DK_i^n - S_i < 0, \\ L_\beta + F_\beta^P - K_\beta &= 0, \quad \text{wobei} \quad K_\beta = DK_\beta^n - S_\beta > 0, \\ L_W + F_W^P - K_W &= 1, \quad \text{wobei} \quad K_W = DK_W^n - S_W. \end{aligned}$$

Für die spätere Auswertung des Modells werden bezüglich der Koeffizienten zusätzlich folgende Restriktionen eingeführt:

$$\begin{aligned} v - e &> 0, \\ 1 - f &> 0 \quad \text{und} \\ 1 - F_W^P - L_W &\geq 0^{11}. \end{aligned}$$

<sup>10</sup> Die partielle Ableitung einer Variablen  $Y$  nach einer Variablen  $X$  wird wie üblich mit  $Y_X$  abgekürzt. Dabei wird zur Vereinfachung der Schreibweise für  $W^P$  als Index  $W$  gesetzt. – Mit  $w$  ändert sich  $\beta$ ; denn  $\frac{d\beta}{dw} = -1$ .

<sup>11</sup> Die beiden ersten Annahmen erscheinen zumindest für die Bundesrepublik empirisch plausibel. Die dritte Annahme impliziert  $K_W \leq 0$ ; denn  $1 - F_W^P - L_W = -K_W \cdot K_W (= DK_W^n - S_W) \leq 0$  bedeutet, daß ein wechsellkursbedingter Anstieg des wertmäßigen Reinvermögens der privaten Nichtbanken deren Nachfrage nach Direktkrediten nicht stärker steigen läßt als ihre Nachfrage nach Staatstiteln. Für eine kurzfristige Analyse erscheint diese Annahme vertretbar.

#### 4. Gleichgewichtsbedingungen

Da bei den Geschäftsbanken der Erwerb von Staatstiteln und die Vergabe von Direktkrediten (Buchkredite bzw. Darlehen) zur Vereinfachung als homogene Formen der Kreditgewährung betrachtet werden, lassen sich die entsprechenden Märkte zu einem Markt zusammenfassen, und zwar zu einem Markt für Bankkredite. Das von den Geschäftsbanken zur Verfügung gestellte Kreditangebot ( $K^a$ ) besteht dabei aus dem Angebot von Direktkrediten ( $DK^a$ ) und dem von Geschäftsbanken gewünschten Bestand an Staatstiteln ( $S^G$ ), d. h.:

$$K^a = d(\overset{+}{i}, \bar{\beta}, \bar{z}, \overset{+}{Q}) D' + s(\overset{+}{i}, \bar{\beta}, \bar{z}, \overset{+}{Q}) D'$$

$$\text{mit } D' = D(1 - r) + W^G \text{ bzw.}$$

wegen der Homogenitätsannahme

$$(20) \quad K^a = k(\overset{+}{i}, \bar{\beta}, \bar{z}, \overset{+}{Q}) D'. \quad (\text{Kreditangebot})$$

Auch die Kreditnachfrage auf diesem zusammengefaßten Markt umfaßt zwei Komponenten: die Nachfrage der privaten Nichtbanken nach Direktkrediten ( $DK^n$ ) und den Teil des außerhalb der Zentralbank umlaufenden Gesamtbestandes an Staatstiteln ( $S - S^Z$ ), der nicht von den privaten Nichtbanken übernommen wird ( $S - S^Z - S^P$ ), d. h.:

$$K^n = DK^n(\bar{i}, \bar{\beta}, \overset{+}{W}^P) + S - S^Z - S(\bar{i}, \bar{\beta}, \overset{+}{W}^P) \text{ bzw.}$$

wegen der Homogenitätsannahme

$$(21) \quad K^n = K(\bar{i}, \bar{\beta}, \overset{+}{W}^P) + S - S^Z. \quad (\text{Kreditnachfrage})$$

Das Modell enthält also drei Märkte: den Markt für Geld (kurz: Geldmarkt), den zusammengefaßten Markt für zwei homogene Formen von Bankkrediten (kurz: Kreditmarkt) und den Markt für Auslandstitel (kurz: Devisenmarkt). Nach dem *Walras*-Gesetz kann von diesen drei Märkten einer weggelassen werden, da die Marktgleichgewichtsbedingung auf diesem Markt erfüllt ist, wenn die Gleichgewichtsbedingungen auf den restlichen beiden Märkten erfüllt sind. Im folgenden werden in die Analyse die Gleichgewichtsbedingungen für den Geld- und den Devisenmarkt einbezogen.



Für die Beschreibung des Geldmarktes ist vorweg die Geldangebotsfunktion zu ermitteln. Sie wird aus der Zentralbankbilanz (1) hergeleitet. Unter Berücksichtigung von (3), (4), (5) und (9) ergibt sich:

$$B' = rD + e [D (1 - r) + W^G] - v [D (1 - r) + W^G] .$$

Bei  $D = M^a$  folgt hieraus

$$(22) \quad M^a = \frac{B' + (v - e) W^G}{r - (v - e) (1 - r)} , \quad (\text{Geldangebot})$$

wobei  $v = v(i, \beta, z, Q)$ ,  $e = e(i, \beta, z, Q)$ .

Soll Gleichgewicht auf dem Geldmarkt herrschen, dann müssen das durch (22) bestimmte Geldangebot und die in (10) formulierte Geldnachfrage übereinstimmen, d.h. es muß gelten:

$$(23) \quad \frac{B' + u W^G}{r - u (1 - r)} = L(i, \beta, W^P) , \quad (\text{Geldmarkt})$$

wobei  $u = v - e$   
 $= u(i, \beta, z, Q) > 0$ .

Vom Kreditzinssatz  $i$  geht in jedem Fall ein expansiver Einfluß auf das Geldangebot aus; denn ein steigender Ertragssatz macht eine Zentralbankverschuldung lohnender ( $v$  wird größer) und (oder) die Haltung von Überschußreserven wird kostspieliger ( $e$  wird kleiner), d.h. der Nettoverschuldungskoeffizient  $u$  steigt. Der Wechselkurseinfluß ist nicht so eindeutig, da zwei Effekte wirksam sind, die einander entgegenwirken. So führt eine Abwertung der heimischen Währung

- zum einen zu einer Aufwertungserwartung, durch die Auslandsanlagen unter Ertragsgesichtspunkten weniger attraktiv werden (Ertragseffekt). Dementsprechend stocken die Geschäftsbanken ihre Überschußreserven auf; außerdem reduzieren sie ihre Zentralbankverschuldung, da die hierdurch mögliche Ersparnis an Refinanzierungskosten gegenüber den Erträgen aus einer Auslandsanlage jetzt stärker ins Gewicht fällt. Isoliert gesehen ergibt sich so eine Abnahme des Geldangebots.
- Zum anderen bewirkt eine Abwertung eine wertmäßige Erhöhung des Reinvermögens der Geschäftsbanken (Vermögenseffekt). Auf Grund des Vermögenseffekts ergibt sich – wie schon durch den Ertragseffekt – eine Erhöhung der gewünschten Überschußreserven. Der Anstieg des Reinver-

mögens führt aber auch zu einer höheren Verschuldungsbereitschaft und -fähigkeit ( $V$ ), so daß die gewünschte Zentralbankverschuldung zunimmt. Da  $v > e$  unterstellt wird, überwiegt der Einfluß über  $V$ , und der Vermögenseffekt löst demzufolge – isoliert gesehen – eine Zunahme des Geldangebots aus.

Die Geldnachfrage steigt bei einer Abwertung, d. h. bei einem Anstieg von  $w$ , und zwar wegen eines Ertragseffekts (es entsteht eine Aufwertungserwartung) und wegen eines Vermögenseffekts (Der Bestand an Auslandstiteln erhöht sich wertmäßig).

Das Angebot auf dem Devisenmarkt entspricht nach Beziehung (15) der Verschuldung des Auslands gegenüber dem Inland  $W^A = wF$ ; die Nachfrage wird durch die von der Zentralbank, den Geschäftsbanken und den (privaten) Nichtbanken gewünschten Bestände bestimmt. Die Nachfrage der Nichtbanken wird dabei durch Gleichung (11) beschrieben. Die Nachfrage der Geschäftsbanken ergibt sich, indem in der Skalarvariablen  $D'$  der Nachfragefunktion (6) die Variable  $D$  durch  $M^a$  aus Gleichung (22) ersetzt wird (mit  $v - e = u$ ):

$$wF^G = f(i, \beta) \left[ \frac{B' + uW^G}{r - u(1 - r)} (1 - r) + W^G \right].$$

Mit der so umformulierten Nachfragefunktion der Geschäftsbanken für Auslandstitel wird neben dem traditionellen Kreditschöpfungsmultiplikator<sup>12</sup> auch ein „Devisenankaufsmultiplikator“  $\left( = \frac{f(1 - r)}{r - u(1 - r)} \right)$  in die Geldmengenanalyse einbezogen. Er berücksichtigt die multiple Geldschöpfung der Geschäftsbanken durch Ankäufe von Auslandstiteln bei Nichtbanken.

Durch Gleichsetzung von Angebot und Nachfrage von Auslandstiteln ergibt sich die Gleichgewichtsbedingung für den Devisenmarkt:

$$(24) \quad wF = wF^Z + f(i, \beta) \left[ \frac{B' + uW^G}{r - u(1 - r)} (1 - r) + W^G \right] + F^P(\bar{i}, \bar{\beta}, \bar{W}^P) \quad (\text{Devisenmarkt})$$

Der Zinssatz  $i$  beeinflusst die Devisennachfrage negativ, weil Auslandstitel weniger attraktiv werden ( $f_i, F_i^P < 0$ ), daneben aber auch noch positiv,

<sup>12</sup> Der implizit im Modell enthaltene Kreditschöpfungsmultiplikator tritt deutlicher in Erscheinung, wenn in der Skalarvariablen  $D'$  der Kreditangebotsbeziehung (20) die Variable  $D$  durch  $M^a$  aus Gleichung (22) ersetzt wird. Die so umformulierte Beziehung (20) beschreibt dann die Angebotsseite des Kreditmarktes.

weil bei steigendem Zinssatz ein höheres Geldangebot vorliegt und damit auch die für die Bankennachfrage nach Auslandstiteln maßgebliche Skalargröße  $D'$  größer wird. Hinsichtlich des Wechselkurseinflusses sind vier verschiedene Einflußwege zu berücksichtigen. So bewirkt z. B. eine Abwertung

- eine wertmäßige Erhöhung der vorhandenen Auslandsanlagen (Angebots-effekt),
- eine Zunahme der Nachfrage nach Auslandstiteln seitens der privaten Nichtbanken auf Grund eines Vermögenseffekts,
- eine Zunahme oder Abnahme der Nachfrage nach Auslandstiteln seitens der Geschäftsbanken; denn die Skalargröße  $D'$  nimmt zu, weil das Reinvermögen der Geschäftsbanken höher bewertet wird, und sie nimmt ab oder zu, je nachdem, ob das Geldangebot bei einer Abwertung fällt oder steigt<sup>13</sup> und
- eine Abnahme der Nachfrage nach Auslandstiteln wegen eines Ertrags-effekts (es entsteht eine Aufwertungserwartung).

Da die Erhöhung des Angebots größer ist als die vermögensinduzierte Zunahme der Nachfrage von Nichtbanken und Geschäftsbanken<sup>14</sup>, ergibt sich als Folge einer Abwertung stets ein Überschußangebot auf dem Devisenmarkt, solange das Geldangebot bei einer Abwertung fällt (hinreichende Bedingung).

Die Auswertung der Gleichgewichtsbedingungen wird durch graphische Betrachtungen illustriert<sup>15</sup>. Dabei wird für Zwecke der Darstellung als Regelfall unterstellt

- daß das Geldangebot bei einer Abwertung zurückgeht ( $M_w^a < 0$ ), weil sich der positive Einfluß einer wechsellkursinduzierten Reinvermögensänderung auf die Zentralbankverschuldung nicht durchsetzt, und
- daß die Devisennachfrage bei einem Zinsanstieg im Inland abnimmt, weil die positive Wirkung einer Zinserhöhung auf die Skalarvariable  $D'$  nicht dominiert.

Die Konzentration der Darstellung auf diese Fälle läßt sich damit rechtfertigen, daß gegenteilige Annahmen bei geldpolitischen Maßnahmen nicht zu qualitativ anderen Ergebnissen führen, solange Stabilität des Gleich-

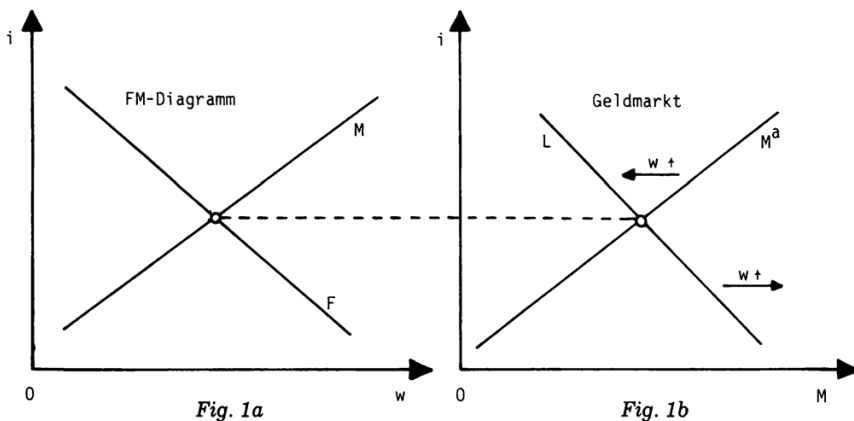
<sup>13</sup> Wie schon erläutert, ist eine Erhöhung des Geldangebots von vornherein nicht auszuschließen, da ein Anstieg des Reinvermögens der Geschäftsbanken zu einer Erhöhung der gewünschten Zentralbankverschuldung führt.

<sup>14</sup> Diese Aussage folgt aus den Annahmen  $1 - f > 0$  und  $1 - F_w^p - L_w > 0$ .

<sup>15</sup> Der Anhang enthält die algebraische Analyse, die die graphische Auswertung absichert.

gewichts gewährleistet bleibt, was unterstellt wird<sup>16</sup>. Nur bezüglich des Zinseffekts von Devisenmarktinterventionen können sich die qualitativen Ergebnisse umkehren, wenn eine Abwertung das Geldangebot erhöht und nicht vermindert. Hierauf wird dann an der entsprechenden Stelle kurz einzugehen sein.

Im Rahmen der graphischen Darstellung werden Zinssatz und Wechselkurs durch den Schnittpunkt der Gleichgewichtskurve für den Geldmarkt ( $M$ -Kurve) und der Gleichgewichtskurve für den Devisenmarkt ( $F$ -Kurve) in einem Zinssatz/Wechselkurs-Diagramm bestimmt (siehe hierzu das  $FM$ -Diagramm in Fig. 1a). Sind so die Gleichgewichtswerte von Zinssatz und Wechselkurs festgelegt, dann ergibt sich die Geldmenge als endogene Variable in einem Zinssatz/Geldmengen-Diagramm durch den Schnittpunkt von Geldangebot und Geldnachfrage (siehe hierzu das Geldmarkt-Diagramm in Fig. 1b).



Unter der Annahme, daß das Geldangebot bei einer Abwertung abnimmt, hat die  $M$ -Kurve eindeutig eine positive Steigung: Bei einem Zinsanstieg nimmt das Geldangebot zu und die Geldnachfrage ab, so daß ein Über-

<sup>16</sup> Vgl. hierzu die abgeleiteten Ergebnisse im Anhang. – Anzumerken ist, daß Stabilität des Gleichgewichts auch noch möglich ist, wenn destabilisierende Wechselkurs-erwartungen vorliegen. In diesem Fall würde die erwartete Wechselkursänderungs-

rate  $\beta$  mit dem tatsächlichen Wechselkurs steigen, d.h.  $\frac{d\beta}{dw} > 0$ , und sämtliche mit

$u_\beta$ ,  $f_\beta$ ,  $L_\beta$  und  $F_\beta$  verknüpften Ausdrücke würden in den Ableitungen ihre Vorzeichen umkehren. Wie aus dem Anhang hervorgeht, kann die für Stabilität maßgebliche Determinante auch in diesem Fall noch das erforderliche (positive) Vorzeichen aufweisen.

schußangebot entsteht, dessen Beseitigung eine Erhöhung des Wechselkurses (Abwertung) erfordert, weil dadurch das Geldangebot sinkt und die Geldnachfrage (infolge eines Ertrags- und Vermögenseffekts) steigt<sup>17</sup>. Unter der Annahme, daß die Devisennachfrage bei einem Zinsanstieg im Inland zurückgeht und das Geldangebot bei einer Abwertung abnimmt, hat die  $F$ -Kurve eine negative Steigung; denn bei einem Zinsanstieg entsteht ein Überschußangebot, dessen Beseitigung eine Senkung des Wechselkurses erfordert<sup>18</sup>.

#### IV. Zentralbankpolitik

Im folgenden sollen die Auswirkungen von Zentralbankmaßnahmen auf Geldmenge, Zinssatz und Wechselkurs untersucht werden. Bei den analysierten Parameteränderungen handelt es sich

- um geldpolitische Maßnahmen, wie eine Erhöhung der bereinigten Basis  $B'$ , z.B. durch Offenmarktkäufe der Zentralbank von Staatstiteln bei Geschäftsbanken und Nichtbanken ( $S^Z$  steigt) oder um eine Senkung des Diskontsatzes, eine Ausweitung der Rediskontkontingente oder eine Ermäßigung des Mindestreservesatzes (wodurch der Geldangebotsmultiplikator größer wird) und
- um sterilisierte Devisenmarktinterventionen, wie sterilisierte Interventionskäufe von Devisen, wobei die Sterilisierung der Interventionseffekte auf die bereinigte Basis  $B'$  durch Offenmarktverkäufe der Zentralbank von Staatstiteln erfolgt ( $F^Z$  steigt und  $S^Z$  sinkt, und zwar so, daß  $B'$  konstant bleibt).

##### 1. Geldpolitik

Eine Erhöhung der bereinigten Basis wird im  $FM$ -Diagramm durch eine Rechtsverschiebung der  $M$ -Kurve und der  $F$ -Kurve dargestellt. Die  $M$ -

<sup>17</sup> Wie sich Gleichung (A3) aus dem Anhang entnehmen läßt, ist die Steigung der  $M$ -Kurve

$$\left. \frac{di}{dw} \right|_M = - \frac{a_{12}}{a_{11}} > 0,$$

wenn neben  $a_{11} > 0$  gilt, daß  $a_{12} < 0$ , wofür  $M_w^a < 0$  hinreichend ist.

<sup>18</sup> Wie aus Gleichung (A3) aus dem Anhang hervorgeht, ist

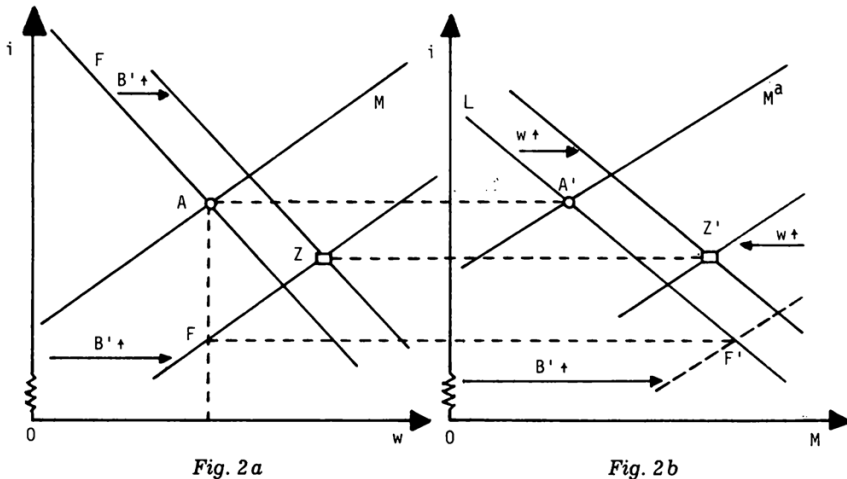
$$\left. \frac{di}{dw} \right|_F = - \frac{a_{22}}{a_{21}} < 0,$$

wenn  $a_{21} > 0$ , was der Fall ist, solange die positive Wirkung einer Zinserhöhung auf  $D'$  und damit auf die Devisennachfrage nicht dominiert, und wenn  $a_{22} > 0$ , wofür  $1 - f > 0$ ,  $1 - F_W^p > 0$  und  $M_w^a < 0$  hinreichend sind.



Kurve verschiebt sich nach rechts (bzw. nach unten), weil das bei einem Anstieg von  $B'$  entstehende Überschußangebot bei gegebenem Wechselkurs nur dadurch beseitigt wird, daß der Zinssatz sinkt. Die  $F$ -Kurve verschiebt sich nach rechts, weil sich die Nachfrage der Geschäftsbanken nach Auslandstiteln bei steigender Skalargröße  $D'$  erhöht und die hierdurch entstehende Überschußnachfrage bei gegebenem Zinssatz nur dadurch beseitigt wird, daß der Wechselkurs steigt.

Wie man sieht, sinkt der Zinssatz, und es erfolgt eine Abwertung (vgl. Fig. 2 a)<sup>19</sup>. Dem neuen Gleichgewicht bei  $Z$  im  $FM$ -Diagramm entspricht das neue Gleichgewicht im Geldmarkt-Diagramm bei  $Z'$  (vgl. Fig. 2 b).  $Z'$  wird erreicht durch eine Rechtsverschiebung der  $M^a$ -Kurve, die durch den Anstieg der bereinigten Basis ausgelöst wird, eine diese Bewegung teilweise kompensierende, wechselkursinduzierte Linksverschiebung der  $M^a$ -Kurve und eine wechselkursinduzierte Rechtsverschiebung der  $L$ -Kurve. Der wechselkursbedingte Rückgang des Geldangebots und die wechselkursbedingte Zunahme der Geldnachfrage sind der Grund dafür, daß der Zinssatz weniger fällt als bei Wechselkursfixierung und Neutralisierung interventionsbedingter Änderungen der bereinigten Basis (vgl. Punkt  $F$  bzw.  $F'$ )<sup>20, 21</sup>.



<sup>19</sup> Vgl. die Ergebnisse im Anhang unter (A4) und (A5).

<sup>20</sup> In Punkt  $A$  (bzw.  $A'$ ) und Punkt  $F$  (bzw.  $F'$ ) ist der Wechselkurs gleich. Punkt  $F$  wird durch Interventionsverkäufe von Devisen bei gleichzeitiger Sterilisierung der interventionsbedingten Kontraktion der bereinigten Basis erreicht.

<sup>21</sup> Würde das Geldangebot bei einer Abwertung steigen, dann wäre die Zinssenkung bei flexiblen Wechselkursen unter Umständen stärker als bei fixierten Wechselkursen.

Die Wechselkurserhöhung und die Zinssenkung sind von einer Ausdehnung der Geldmenge begleitet<sup>22</sup>. Ob die Geldmengenexpansion größer oder kleiner ist als bei Wechselkursfixierung hängt davon ab, ob die wechselkursinduzierte Nachfrageausweitung oder die Angebotseinschränkung auf dem Geldmarkt dominiert<sup>23</sup>.

Bei einer Senkung des Diskontsatzes, einer Ausweitung der Rediskontkontingente und einer Herabsetzung des Mindestreservesatzes verschieben sich die *M*-Kurve und die *F*-Kurve in die gleiche Richtung wie bei der Basiserhöhung, und es ergibt sich auch eine Zinssenkung und eine Abwertung<sup>24</sup>, verbunden mit einer Geldmengenausweitung. Gewisse Unterschiede zeigen sich jedoch hinsichtlich Auslösung und Art der Anpassung. Werden Staats titel im Rahmen von Offenmarktgeschäften an die Zentralbank verkauft, d.h. steigt die bereinigte Basis, dann fließen den Geschäftsbanken Barreserven und den privaten Nichtbanken Sichteinlagen bei den Geschäftsbanken zu. Die Monetisierung der von den Nichtbanken verkauften Staatstitel bedeutet bereits eine Geldschöpfung. Weitere für die Geldmengenentwicklung relevante Einflüsse ergeben sich durch Kredittransaktionen und Transaktionen mit Auslandstiteln<sup>25</sup>. Der Zufluß von Barreserven bei den Geschäftsbanken veranlaßt diese zu einer Ausweitung des Kreditangebots, wodurch die Kreditmenge und die Geldmenge steigen, solange der expansive Kreditangebotseffekt nicht durch einen kontraktiven Kreditnachfrageeffekt kompensiert bzw. überkompensiert wird<sup>26</sup>. Auf jeden Fall ergibt sich im Inland eine Zinssenkungstendenz, die eine verstärkte Nachfrage nach Auslandstiteln zur Folge hat. Bei gegebenem Gesamtbestand an Auslandsti-

<sup>22</sup> Daß die Geldmenge steigt, ist zwingend; denn bei sinkendem Zinssatz und steigendem Wechselkurs muß eine erhöhte Geldnachfrage im Gleichgewicht befriedigt werden.

<sup>23</sup> Würde das Geldangebot bei einer Abwertung steigen, wäre die Erhöhung der Geldmenge bei flexiblen Wechselkursen stärker als bei fixierten Wechselkursen.

<sup>24</sup> Vgl. hierzu die Ergebnisse für eine Änderung des Diskontsatzes (*z*) unter (A6) und (A7) im Anhang, die exemplarisch für eine exogene Änderung des Geldangebotsmultiplikators abgeleitet wurde.

<sup>25</sup> Die Einflußfaktoren der Geldmengenentwicklung zeigen sich in der konsolidierten Bilanz von Zentralbank und Geschäftsbanken. Wie aus den entsprechenden Bilanzen hervorgeht, erhält man nach Zusammenfassung der beiden Bilanzen und Auflösung nach  $M (= D)$  folgende Bestimmungsgleichung für die Geldmenge:

$$M = B' + S^G + DK + wF^G - W^G,$$

wobei die Summe ( $S^G + DK$ ) die gesamte Kreditgewährung der Geschäftsbanken darstellt.

<sup>26</sup> Gleichung (21) zeigt, daß eine Erhöhung von  $S^Z$  eine Senkung der Kreditnachfrage bedeutet. Vgl. zu dem Zusammenhang zwischen der bereinigten Basis und der Kreditmenge auch H.-J. Jarchow, Theorie und Politik des Geldes. I. Geldtheorie. 6., überarb. u. erw. Aufl. Göttingen 1984. S. 156 ff.

teilen ( $F$ ) wird hierdurch eine Abwertung der heimischen Währung ausgelöst. Ob mit den Devisentransaktionen eine Geldschöpfung oder Geldvernichtung verbunden ist, hängt davon ab, ob Nichtbanken an Geschäftsbanken oder Geschäftsbanken an Nichtbanken Auslandstitel verkaufen<sup>27</sup>. Auf jeden Fall ist der Gesamteffekt der erhöhten bereinigten Basis auf die Geldmenge (wie erwähnt) positiv, wobei der Geldmengenanstieg größer oder kleiner ausfallen kann als die Ausweitung der bereinigten Basis.

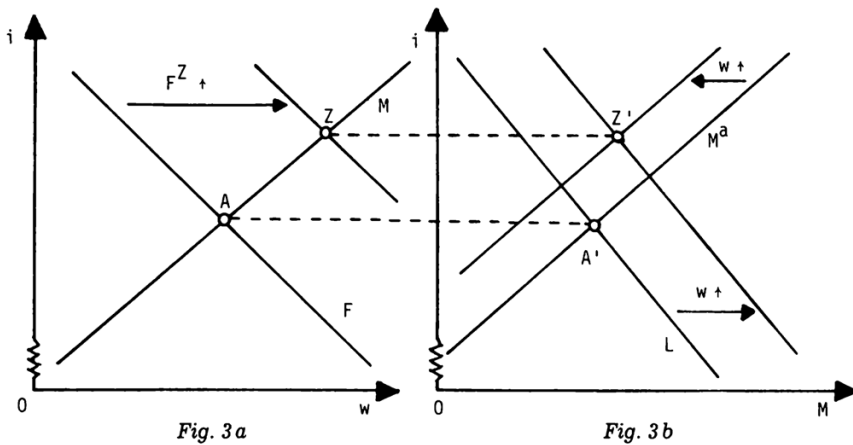
Bei einer Senkung des Diskontsatzes und einer Erhöhung der Rediskontkontingente bzw. einer Ermäßigung des Mindestreservesatzes trifft die Störung zunächst nur den Geschäftsbankenbereich. Dort bewirken die günstigen Refinanzierungsbedingungen bzw. die durch Mindestreservesatzsenkung freigewordenen Barreserven ein erhöhtes Kreditangebot und eine verstärkte Nachfrage nach Auslandstiteln. Hierdurch wird eine Tendenz zur Zinssenkung und Erhöhung des Wechselkurses ausgelöst. Da die Geldmenge steigt, muß die Summe aus dem Bestand der von den Geschäftsbanken gewährten Kredite und aus ihrem Bestand an Auslandstiteln (anders als bei einem Anstieg von  $B'$ ) zugenommen haben.

## 2. Devisenmarktinterventionen

Die Devisenmarktinterventionen bestehen (wie erwähnt) darin, daß die Zentralbank Devisen ankauft und die damit verbundene Ausweitung der bereinigten Basis durch Offenmarktverkäufe von Staatstiteln wieder ausgleicht (sterilisierte Devisenankäufe). Die Wirkungen der sterilisierten Devisenankäufe sollen zunächst für den Regelfall<sup>28</sup> dargestellt werden. Für die  $M$ -Kurve und  $F$ -Kurve ergibt sich dann das bisherige Bild, und sterilisierte Devisenankäufe bewirken bei unveränderter Lage der  $M$ -Kurve eine Rechtsverschiebung der  $F$ -Kurve, da die mit einer Zunahme von  $F^Z$  entstehende Überschußnachfrage bei gegebenem Zinssatz nur beseitigt wird, wenn der Wechselkurs steigt. Wie man sieht, erfolgt eine Abwertung und eine Zinserhöhung (vgl. Fig. 3 a). Im allgemeinen ist die Anpassung – trotz Sterilisierung der Devisenankäufe – von einer Änderung der Geldmenge begleitet, deren Richtung im Regelfall allerdings nicht eindeutig ist (vgl. Fig. 3 b).

<sup>27</sup> Mit einer Geldschöpfung ist auf Grund eines gestiegenen Bestandes an Auslandstiteln bei den Geschäftsbanken ( $F^G$ ) um so eher zu rechnen, je stärker die Geschäftsbanken und je schwächer die Nichtbanken auf Zinsänderungen und je schwächer die Geschäftsbanken und je stärker die Nichtbanken auf Änderungen der erwarteten Wechselkursänderungsrate ( $\beta$ ) reagieren.

<sup>28</sup> Zur Abgrenzung des Regelfalls siehe die Annahmen auf S. 12.



Der dargestellte Zinsanstieg ist das Ergebnis einer Angebotseinschränkung und einer Nachfrageausweitung auf dem Geldmarkt (vgl. Fig. 3 b). Wie das Geldmarktdiagramm schon vermuten läßt, ist auch eine Zinssenkung als Folge der sterilisierten Devisenankäufe durch die Zentralbank nicht von vornherein auszuschließen. Notwendig und hinreichend hierfür ist, daß das Geldangebot (für ein gegebenes Zinsniveau) bei einer Abwertung steigt, und zwar um mehr als die Geldnachfrage<sup>29</sup>. Die Zinssenkung ist dann eindeutig von einer Erhöhung der Geldmenge begleitet.

Ein für die Effizienz von Devisenmarktinterventionen interessanter Sonderfall liegt vor, wenn Auslandstitel und inländische Kreditmittel aus der Sicht von Geschäftsbanken und (oder) inländischen Nichtbanken vollkommene Substitute darstellen. In diesem Fall tritt an die Stelle der Gleichgewichtsbedingung für den Devisenmarkt (24) die Bedingung

$$(25) \quad i = i_a + \frac{w^e - w}{w}.$$

Diese Gleichung wird im *FM*-Diagramm durch eine negativ geneigte Kurve mit dem Auslandszins  $i_a$  und dem erwarteten Wechselkurs  $w^e$  als Parameter abgebildet. Sie bestimmt zusammen mit der Gleichgewichtskurve für den Geldmarkt Zins und Wechselkurs, und zwar unabhängig von Änderungen des Zentralbankbestandes an Devisen. Sterilisierte Devisenmarktinterventionen haben deshalb auch im Rahmen eines Finanzmarkt-

<sup>29</sup> In diesem Fall hat die *M*-Kurve im Finanzmarktdiagramm eine negative Steigung ( $a_{12} > 0$ ). – Vgl. im übrigen zur Wirkung sterilisierter Devisenmarktinterventionen die Ergebnisse unter (A 8) und (A 9) im Anhang.

ansatzes mit endogenem Geldangebot keinerlei Wirkung auf Zinsniveau und Wechselkurs, wenn Auslandstitel und inländische Kreditmittel als vollkommene Substitute angesehen werden<sup>30</sup>.

## Anhang

Grundlage des Modells sind

$$(A1) \quad \frac{B' + u W^G}{r - u(1 - r)} = L(\bar{i}, \bar{\beta}, \bar{W}^P), \quad (\text{Geldmarkt})$$

$$\begin{aligned} \text{wobei } u &= v - e \\ &= u(\bar{i}, \bar{\beta}, \bar{z}, \bar{Q}) \end{aligned}$$

$$\text{mit } \beta = \beta^{-1}(w), \text{ und}$$

$$(A2) \quad wF = wF^Z + f[M^a(1 - r) + W^G] + F^P(\bar{i}, \bar{\beta}, \bar{W}^P), \quad (\text{Devisenmarkt})$$

$$\text{wobei } f = f(\bar{i}, \bar{\beta}, \bar{z}, \bar{Q}).$$

Totale Differentiation der Gleichungen nach den endogenen Variablen  $i$  und  $w$  sowie den exogenen Variablen  $B'$ ,  $z$  und  $F^Z$  ergibt bei  $w = 1$  in der Ausgangslage:

$$(A3) \quad \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} di \\ dw \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -\frac{1}{N} dB' - u_z \frac{D'}{N} dz \\ + \frac{1}{N} f(1 - r) dB' + \left[ f_z + f(1 - r) \frac{u_z}{N} \right] D' dz + dF^Z \end{bmatrix},$$

wobei

$$a_{11} = \frac{Nu_i W^G + (B' + u W^G) u_i (1 - r)}{N^2} - L_i \quad \text{mit } N = r - u(1 - r)$$

<sup>30</sup> Aus den Gleichungen (A8) und (A9) des Anhangs geht hervor, daß

$$\frac{di}{dF^Z}, \frac{dw}{dF^Z} \rightarrow 0,$$

wenn  $f_i$  und (oder)  $F_i \rightarrow \infty$  (wie bei vollkommenen Substituten).



$$\begin{aligned}
&= M_i^a - L_i > 0, \quad \text{wobei} \quad M_i^a = \frac{u_i D'}{N}, \\
a_{12} &= \frac{N(-u_\beta W^G + u F^G) - (B' + u W^G) u_\beta (1-r)}{N^2} + L_\beta - L_W F^P \\
&= M_w^a + L_\beta - L_W F^P \geq 0, \quad \text{wobei} \quad M_w^a = \frac{-u_\beta D' + u F^G}{N}, \\
a_{21} &= -f_i D' - f(1-r) M_i^a - F_i^P \leq 0, \\
a_{22} &= F^G + F^P + f_\beta D' - f[(1-r) M_w^a + F^G] + F_\beta^P - F_W^P F^P \\
&= F^G(1-f) + F^P(1-F_W^P) + f_\beta D' + F_\beta^P - f(1-r) M_w^a \geq 0 \\
&\text{und} \\
D' &= D(1-r) + W^G.
\end{aligned}$$

Stabilität des Systems erfordert, daß die Determinante der Koeffizientenmatrix ( $J$ ) positiv ist<sup>31</sup>. Für Änderungen der exogenen Variablen  $B'$ ,  $z$  und  $F^Z$  erhält man unter der Annahme  $J > 0$ :

$$\begin{aligned}
\frac{di}{dB'} &= \frac{-[a_{22} + f(1-r)a_{12}]}{NJ} \quad \text{bzw.} \\
(A4) \quad \frac{di}{dB'} &= \frac{-a'_{22}}{NJ} < 0; \quad \text{denn} \\
a'_{22} &= F^G(1-f) + F^P(1-F_W^P) + f_\beta D' + F_\beta^P + f(1-r)(L_\beta - L_W F^P) > 0 \quad ^{32},
\end{aligned}$$

<sup>31</sup> Die Änderungen von  $i$  und  $w$  im Ungleichgewicht seien durch folgende Differentialgleichungen bestimmt:

$$\begin{aligned}
\frac{di}{dt} &= -\lambda_1 [M^a(\dots) - L(\dots)] \quad \text{und} \\
\frac{dw}{dt} &= -\lambda_2 \{W^A - [w F^Z + f(\dots) + F^P(\dots)]\}, \quad \text{wobei} \quad \lambda_1, \lambda_2 > 0.
\end{aligned}$$

Die für Stabilität maßgebliche Matrix der ersten Annäherung ist:

$$J' = \begin{bmatrix} -\lambda_1 a_{11} & -\lambda_1 a_{12} \\ -\lambda_2 a_{21} & -\lambda_2 a_{22} \end{bmatrix}.$$

Notwendige und hinreichende Bedingungen für Stabilität sind:

$$\begin{aligned}
\text{sp } J' &= -\lambda_1 a_{11} - \lambda_2 a_{22} < 0 \quad \text{und} \\
\det J' &= \lambda_1 \lambda_2 a_{11} a_{22} - \lambda_1 \lambda_2 a_{12} a_{21} \\
&= \lambda_1 \lambda_2 (a_{11} a_{22} - a_{12} a_{21}) > 0.
\end{aligned}$$

<sup>32</sup> Nach Umformung erhält man:

$$\begin{aligned}
a'_{22} &= F^G(1-f) + F^P(1-F_W^P - L_W) + f_\beta D' + F_\beta^P + L_\beta \\
&\quad + (L_W F^P - L_\beta)[1-f(1-r)] > 0.
\end{aligned}$$

$$\frac{dw}{dB'} = \frac{a_{11} f(1-r) + a_{21}}{NJ} \quad \text{bzw. nach Umformung}$$

$$(A5) \quad \frac{dw}{dB'} = \frac{-L_i f(1-r) - f_i D' - F_i^P}{NJ} > 0.$$

Ferner ergibt sich:

$$\begin{aligned} \frac{di}{dz} &= \frac{D'}{JN} \{-u_z a_{22} - [f_z N + f(1-r) u_z] a_{12}\} \\ &= \frac{D'}{JN} (-u_z a'_{22} - f_z N a_{12}) \quad \text{bzw. wegen } u_z = f_z + k_z \\ &= \frac{D'}{JN} [-f_z (a'_{22} + N a_{12}) - k_z a'_{22}]. \end{aligned}$$

Nach einigen Umformungen erhält man unter Verwendung der Koeffizientenrestriktionen:

$$(A6) \quad \frac{di}{dz} = \frac{D'}{JN} \{-f_z [F^G k - F^P K_W - D' k_\beta + K_\beta + (L_W F^P - L_\beta)(1-r)k] - k_z a'_{22}\} > 0;$$

denn  $-K_W = (1 - F_W^P - L_W) \geq 0$ .

Außerdem gilt:

$$\frac{dw}{dz} = \frac{D'}{JN} \{a_{11} [f_z N + f(1-r) u_z] + a_{21} u_z\} \quad \text{bzw.}$$

$$(A7) \quad \frac{dw}{dz} = \frac{D'}{JN} \{(M_i^a - L_i) f_z N + [-f_i D' - F_i^P - L_i f(1-r)] u_z\} < 0.$$

Schließlich erhält man:

$$(A8) \quad \frac{di}{dF^Z} = -\frac{1}{J} a_{12} \begin{matrix} \geq \\ \leq \end{matrix} 0,$$

$$(A9) \quad \frac{dw}{dF^Z} = \frac{1}{J} a_{11} > 0.$$

## **Zusammenfassung**

### **Ein Geldangebots/Geldnachfrage-Modell für flexible Wechselkurse und Zentralbankpolitik**

Mit dem vorliegenden Beitrag wird versucht, die Geldangebots/Geldnachfrage-Analyse mit dem kurzfristigen Finanzmarktansatz der Wechselkursstheorie zu verbinden. Dieser durch die Einbeziehung des Geschäftsbankensektors erweiterte Finanzmarktansatz bietet die Möglichkeit, die Gleichgewichtswerte von Geldmenge, Zinssatz und Wechselkurs simultan in einem Modell zu bestimmen und ihre Änderungen auf Grund der Zentralbankpolitik (geldpolitische Maßnahmen und Devisenmarktinterventionen) abzuleiten.

Bei geldpolitischen Maßnahmen wie einer Ausweitung der bereinigten Geldbasis und einer Senkung des Diskontsatzes oder des Mindestreservesatzes ergibt sich eine Geldmengenerhöhung, verbunden mit einer Zinssenkung (also ein qualitativ gleiches Ergebnis wie bei der üblichen Geldangebots/Geldnachfrage-Analyse) sowie eine Abwertung der heimischen Währung. Die traditionellen Anpassungsvorgänge auf dem Geldmarkt werden dabei durch wechselkursinduzierte Nachfrage- und Angebotsveränderungen überlagert und in ihrer Wirkung auf Geldmenge und Zins quantitativ modifiziert. Dabei wird auch deutlich, daß eine durch expansive Geldpolitik ausgelöste Zinssenkung bei Wechselkursflexibilität im Vergleich zu Wechselkursstabilität in der Regel gedämpft wird (stabilisierende Wechselkursspekulation vorausgesetzt).

Devisenmarktinterventionen, die in einem traditionellen Geldangebots/Geldnachfragemodell nicht angemessen behandelt werden können, weil dort der Devisenmarkt fehlt, werden unter der Annahme analysiert, daß die Wirkungen der Interventionspolitik auf die bereinigte Geldbasis (z. B. durch Offenmarktoperationen der Zentralbank mit Staatstiteln) sterilisiert werden. Dabei zeigt sich, daß auch unter dieser Annahme mit Geldmengenänderungen zu rechnen ist. Ferner ergibt sich, daß z. B. sterilisierte Interventionskäufe von Devisen erwartungsgemäß eine Abwertung bewirken (solange inländische Kreditmittel und Auslandstitel nicht als vollkommene Substitute angesehen werden) und zudem in der Regel ein Zinsanstieg eintritt, wenn auch eine Zinssenkung von vornherein nicht ausgeschlossen werden kann.

## **Summary**

### **A Money Supply/Money Demand Model for Flexible Exchange Rates and Central Bank Policy**

This article sets out to link up money supply/money demand analysis with the short-term financial market approach of exchange rate theory. This financial market approach, extended by inclusion of the commercial banking sector, offers the possibility to determine the equilibrium values of money supply, interest rate and exchange rate simultaneously in a model and to derive their changes due to central bank policy (monetary policy measures and foreign exchange market interventions).

In the case of monetary policy measures such as the adjusted monetary base and a lowering of the discount rate or the minimum reserve ratio, a money supply increase

occurs coupled with a lowering of the interest rate (i. e. a qualitatively equal result as in the case of the usual money supply/money demand analysis), and a depreciation of the domestic currency. The traditional adjustment processes on the money market have superimposed on them exchange-rate-induced demand and supply changes and their impact on the money supply and interest rate are quantitatively modified. In this connection, it also becomes clear that, given exchange rate flexibility, as opposed to exchange rate stability, an interest rate cut triggered by expansive monetary policy is damped as a rule (providing that there is stabilizing exchange rate speculation).

Foreign exchange market interventions, which cannot be given suitable treatment in a traditional money supply/money demand analysis where the foreign exchange market is excluded, are analysed under the assumption that the effects of intervention policy on the adjusted monetary base (e. g. by open-market operations of the central bank with government securities) are sterilized. It proves that even under this assumption, changes in the money supply have to be reckoned with. Moreover, it is found that, for instance, sterilized intervention purchases of foreign exchange bring about, as expected, a depreciation (as long as domestic credit instruments and foreign instruments are not regarded as perfect substitutes), and in addition an interest rate increase occurs as a rule, although an interest rate reduction cannot be precluded a priori.

## Résumé

### Un modèle d'offre et de demande monétaire pour des taux de change flottants et politique de la banque centrale

L'auteur du présent article essaie de joindre l'analyse de l'offre et de la demande monétaire au concept du marché financier à court terme de la théorie des taux de change. Ce concept du marché financier, élargi par l'intégration du secteur des banques commerciales, permet de déterminer simultanément en un modèle des valeurs d'équilibre de la quantité de monnaie en circulation, du taux d'intérêt et du taux de change et d'en déduire les modifications que la politique de la banque centrale leur fait subir (mesures de politique monétaire et interventions sur le marché des devises).

Des mesures de politique monétaire telles qu'un élargissement de la base monétaire corrigée et une réduction du taux d'escompte ou du taux de réserve minimum font augmenter la masse monétaire en circulation, tout en faisant diminuer le taux d'intérêt (donc, un résultat de même qualité que pour l'analyse traditionnelle de l'offre et de la demande monétaire) et dévaluer la monnaie nationale. Les processus d'adaptation traditionnels sur le marché monétaire y sont influencés par des modifications de la demande et de l'offre, induites par les taux de change, et l'ampleur de leur influence sur la quantité monétaire en circulation et sur le taux d'intérêt se modifie. Une politique monétaire d'expansion entraîne en général, comme on le voit, une diminution des taux d'intérêt moindre lorsque les taux de change sont flottants que lorsqu'ils sont stables (à supposé que la spéculation sur les taux de change soit stabilisante).

Les interventions sur le marché des devises, qui ne peuvent pas être traitées équitablement dans un modèle d'offre et de demande monétaire traditionnel parce que le marché des devises y manque, sont analysées sous l'hypothèse suivante: les influences que la politique d'intervention exerce sur la base monétaire corrigée (par exemple par des opérations de marché libre de la banque centrale avec des titres d'Etat) sont neutralisées. On y voit que, sous cette même hypothèse, il faut s'attendre à ce que la quantité de monnaie en circulation se modifie. Il en résulte en outre que des achats inter-

ventionnistes de devises neutralisés, par exemple, provoquent, comme on s'y attendait, une dévaluation (aussi longtemps que les titres de crédit du pays et les titres étrangers ne sont pas considérés comme substituts complets) et, en plus, que les taux d'intérêt augmentent en général, même si l'on ne peut exclure de prime abord une diminution de ceux-ci.