

# Methoden und Probleme einer Geldmengensteuerung

## Empirische Simulationstests für die BRD

Von Volbert Alexander, Gießen, und Hans Edi Loef, Konstanz

### I. Problemstellung

Jeder Geldpolitiker steht vor dem Problem, bestimmte Zielgrößen wie Volkseinkommen, Preisniveau usw. durch Einsatz seiner Instrumente beeinflussen zu müssen. Dabei hat er zu beachten, daß neben seinen geldpolitischen Instrumenten  $X_i$  ( $i$  = Indexvariable für die Instrumente) andere für ihn nicht steuerbare Faktoren ( $F$ ) seine Ziele  $Y_j$  ( $j$  = Indexvariable für die Zielgrößen) mitbestimmen:

$$Y_j = F(X_i; F).$$

Eine exakte Steuerung von  $Y_j$  kann nur gelingen, wenn die partiellen Ableitungen  $\partial Y_j / \partial X_i$  und zumindest die Verteilungsfunktion der  $F$ -Größen dem Geldpolitiker bekannt sind. Dies setzt jedoch vollständige Kenntnis der gesamten ökonomischen Struktur voraus; alle Beziehungen im Wirtschaftsprozeß müssen simultan dargestellt und empirisch getestet sein.

In der Geldtheorie sind wir von einem derart umfassenden Kenntnisstand der ökonomischen Gesamtstruktur weit entfernt. Gerade die Wirkung monetärer Maßnahmen auf Ziele wie Vollbeschäftigung, Preisstabilität usw. lässt sich nicht exakt abschätzen, da monetäre Impulse über viele Kanäle und zudem mit time-lags auf  $Y_j$  einwirken. Der Geldpolitiker muß somit  $X_i$  trotz Unkenntnis des genauen Transmissionsmechanismus' expansiv oder kontraktiv einsetzen bzw. eine temporale und quantitative Dimensionierung seiner Maßnahmen vornehmen.

Zur Lösung dieses Grundproblems der Geldpolitik sind konzeptionell unterschiedliche Vorschläge zu finden. Nachdem der lückenhafte Kenntnisstand ökonomischer Gesamtstrukturen bei der Konzipierung geldpolitischer Vorschläge quasi ignoriert wurde, sind hier vor allem das „Resignationskonzept“ von *Friedman* (= Rückzug der Geldpolitik aus der

konjunkturpolitischen Szene wegen langer und variabler Lags) und die „target- and indicator-Konzeption“ von *Brunner* und *Meltzer* zu finden. Letztere stellt eine „Ersatzstrategie“ dar, die dem Geldpolitiker erlaubt, die Wirkung seiner Maßnahmen auf monetäre Zwischen- und gesamtwirtschaftliche Endziele anhand einer Indikatorsskala ordinal abzulesen<sup>1</sup>.

Neuerdings wird von *Burger*, *Kalish III* und *Babb* versucht, für die Geldpolitik Maßnahmen zu erarbeiten, deren Wirkung auf  $Y_i$  quantitativ ablesbar und somit kardinal messbar ist<sup>2</sup>. Das Hauptanliegen dieser Arbeit besteht darin,

- zu überprüfen, ob der *Burger-Kalish-Babb-Ansatz* (*BKB*-Ansatz) auch im Geldsystem der Bundesrepublik Deutschland (BRD) verwendbar ist
- und durch empirische Prognoserechnungen und Simulationen festzustellen, wie genau die Geldmenge mit Hilfe des *BKB*-Verfahrens gesteuert werden kann.

Aus einer erfolgreichen Anwendung des *BKB*-Ansatzes ergäbe sich für die Deutsche Bundesbank (*DBB*) der unschätzbare Vorteil, quantitativ exakt messbare Veränderungen ihrer Instrumentvariablen zur Erreichung gewünschter Ziele ableiten zu können. Besonders die heute von der *DBB* angestrebte Verstetigung der Geldversorgung ließe sich mit Hilfe der *BKB*-Methode besser erreichen als durch die zur Zeit verfolgte Regel einer 8 %igen Ausdehnung der Geldbasis pro Jahr.

## II. Die geldpolitische Strategie von *Burger*, *Kalish III* und *Babb*

Die geldpolitische Strategie von *Burger*, *Kalish III* und *Babb* hat zum Ziel, dem Geldpolitiker kardinal messbare Handlungsanweisungen zu geben<sup>3</sup>. Als zu steuernde Zielvariable wird das Bruttosozialprodukt (*BSP*)

<sup>1</sup> Siehe dazu: K. *Brunner* and A. H. *Meltzer*, The Nature of the Policy Problem, in: Targets and Indicators of Monetary Policy, K. *Brunner* (Ed.), San Francisco 1969. M. *Friedman*, A Program for Monetary Stability, New York 1960, 1965 (Repr.), 88. Ders., The Optimum Quantity of Money and Other Essays, Chicago 1969, 1 - 50.

<sup>2</sup> A. E. *Burger*, L. *Kalish III* and C. T. *Babb*, Money Stock Control and Its Implications for Monetary Policy, Review of the Federal Reserve Bank of St. Louis, 53 (10. 1971), 6 - 22.

<sup>3</sup> A. E. *Burger*, Money Stock Control, in: Controlling Monetary Aggregates II: The Implementation, Boston 1972, 33 - 55. Ders., Money Stock Control:

angesehen. Implizit unterstellt ist folgende gesamtwirtschaftliche Strukturhypothese:

- (1) Die Entwicklung der Geldmenge  $M$  hat einen bedeutenden Einfluß auf  $BSP$ .
- (2)  $M$  ist am zuverlässigsten durch die Geldbasis  $B$  zu steuern.
- (3) Für die monetären Instanzen bestehen keine Schwierigkeiten bei der Manipulation von  $B$ .

### 1. Darstellung der Gesamtstrategie

Die monetäre Gesamtstrategie des *BKB*-Ansatzes läßt sich in sechs Schritte zerlegen:

- (1) Festlegung und Konkretisierung der geldpolitischen Zielsetzung (= Entscheidung über die gewünschte Wachstumsrate des Brutto-sozialproduktes  $w_{BSP}^+$  in den Perioden  $t + 1, \dots, t + k$  und Berechnung von  $BSP_{t+1}^+, \dots, BSP_{t+k}^+$ )
- (2) Errechnung der zu (1) nötigen Geldmenge  $M_{t+1}^+, \dots, M_{t+k}^+$ <sup>4</sup>
- (3) Prognose des Geldmultiplikators für  $t + 1$  ( $m_{t+1}^{pr}$ )
- (4) Berechnung der zur Erreichung von  $M_{t+1}^+$  erforderlichen Basisveränderung  $\Delta B$ . Da  $B_{t+1} = M_{t+1}^+ / m_{t+1}^{pr}$  ergibt sich  $\Delta B$  aus:  $\Delta B = B_{t+1} - B_t$ .
- (5) Kontrolle der Genauigkeit der Multiplikatorprognose in Periode  $t$  (bei Prognoseirrtum:  $m_t^{pr} \neq m_t$ ); Ausgleich durch entsprechende Anpassung von  $B$ .
- (6) Umsetzen von  $\Delta B$  in Offenmarktkäufe ( $\Delta B > 0$ ) oder -verkäufe ( $\Delta B < 0$ ) für Periode  $t + 1$ ; Aufteilung in tägliche Offenmarkttransaktionen<sup>5</sup>.

---

An Aggregate Approach, Paper Prepared for the 5th Konstanz Seminar on Monetary Theory and Policy, Konstanz 1974. A. E. Burger, L. Kalish III and C. T. Babb, Money Stock Control. ... L. Kalish III, A Study of Money Stock Control, The Journal of Finance, 25 (1970), 761 - 76. Zur Bedeutung dieses Konzepts für die Politik des Federal Reserve Systems siehe: W. Poole, The Making of Monetary Policy: Description and Analysis, New England Economic Review, 3 (4. 1975), 21 - 30.

<sup>4</sup> Die Verbindung zwischen  $BSP$  und  $M$  wird mit Hilfe der *Andersen-Jordan*-Gleichung geschätzt. Siehe dazu: L. C. Andersen and J. Jordan, Monetary and Fiscal Actions: A Test of Their Relative Importance in Economic Stabilization, Rev. of the Fed. Res. Bank of St. Louis, 50 (11. 1968), 11 - 24.

## 2. Kritische Einwände gegen das BKB-Verfahren

Gegen die *BKB*-Strategie bringen *Levin*, sowie *Pierce* und *Thompson* konzeptionell unterschiedliche Bedenken vor<sup>6</sup>. *Levin* wendet ein, *M* werde über die Geldbasis gesteuert, Geldmarktgrößen somit außer acht gelassen, was stärkere Zinsschwankungen mit sich bringen dürfte. Die *BKB*-Methode sei unbrauchbar, wenn eine Kontrolle des Zinsniveaus mitverfolgt werden solle.

Weiter betont *Levin*, daß alle vorgelegten Simulationstests mit einem ex-post-bias behaftet sind, da zur Prognose von *m* nur ex-post-Daten verwendet werden<sup>7</sup>. Diese sind nicht mit derselben Genauigkeit zum aktuellen Prognosezeitpunkt vorhanden, so daß Schätzfehler entstehen können.

Der Hauptkritikpunkt *Levins* betrifft den Umstand, daß die Simulationstests zu einem Zeitpunkt erfolgen, in dem *B* von den monetären Instanzen nicht zu steuern versucht wurde. Die Ergebnisse sagen somit nach *Levin* nichts aus für den Fall, daß die Zentralbank tatsächlich eine Steuerung von *B* zum Ziel hatte. Der Einwand ist nur vernachlässigbar, wenn *m* nicht durch Basisänderungen beeinflußt wird, auch nicht von *B*-Variationen vergangener Perioden. Damit zu rechnen ist jedoch realitätsfremd, da die *m*-Komponenten abhängig sind von Zinssätzen, Einkommens- und Vermögensgrößen, die nach *Levin* wiederum durch *B*-Veränderungen vergangener Perioden beeinflußt werden. Die totale Vernachlässigung macht es höchst unwahrscheinlich, daß *m* auch in Zeiten explizit erfolgter Basiskontrolle exakt prognostizierbar ist.

---

<sup>5</sup> Die geldpolitischen Operationen (= Veränderung von *B*) müssen nicht unbedingt in Form von Offenmarktgeschäften getätigten werden. Andere Instrumente wie Mindestreservemaßnahmen oder Variation der Zentralbankverschuldung des Staates sind ebenfalls einsetzbar, da sie *B* direkt verändern. Die Betonung der Offenmarktpolitik im *BKB*-Ansatz entspricht US-amerikanischen Verhältnissen.

<sup>6</sup> F. J. *Levin*, Examination of the Money-Stock Control Approach of *Burger*, *Kalish* and *Babb*, *Journal of Money, Credit and Banking*, 5 (1973), 924 - 38. J. L. *Pierce* and T. D. *Thompson*, Some Issues in Controlling the Stock of Money, in: *Controlling Monetary Aggregates* . . ., 115 - 36.

<sup>7</sup> Die hier nicht dargestellten Simulationsrechnungen kommen mit US-Daten zu dem Schluß, daß sich sowohl *BSP* als auch *M* mit Hilfe des *BKB*-Verfahrens recht exakt steuern lassen. Siehe dazu: A. E. *Burger*, Money Stock Control, in: *Controlling Monetary Aggregates* . . ., 51 - 2. L. *Kalish III*, A Study of . . ., 765 - 770.

*Pierce* und *Thompson* weisen für die USA empirisch nach, daß innerhalb verschiedener Strukturmodelle die „federal-funds-rate“ zur Steuerung von *M* mit demselben Erfolg einsetzbar ist wie *B*. Nach ihren Untersuchungen liefert gerade die *BKB*-Methode schlechtere Kontrollergebnisse als Simulationstests mit Hilfe von Modellen, in denen *M* über die „federal-funds-rate“ gesteuert wird.

### III. Die Anwendung der *BKB*-Strategie in der BRD

#### 1. Eingrenzung der Problemstellung

Die folgende Analyse zeigt, ob mit Hilfe der *BKB*-Strategie auch in der BRD eine exakte Steuerung von *M* erreichbar ist. Dabei wird nur der Zusammenhang zwischen *M* und *B* untersucht. Aus Gründen des Umfangs muß auf die empirische Analyse der Beziehungen zwischen *M* und Zielgrößen wie *BSP* und Preisniveau verzichtet werden.

Das Problem einer exakten Steuerung von *M* ist in der BRD seit 1973 besonders aktuell, da die *DBB* ihre bis dahin eher zins- und liquiditätspolitische Konzeption in Richtung auf ein mengenmäßiges Steuern von *M* und *B* revidiert hat<sup>8</sup>. Diese Konzeptionsverlagerung tritt 1975 deutlich zutage; die *DBB* plant wie auch für 1976 eine Ausdehnung von *B* um 8 % pro Jahr, um eine gleichmäßige, konjunkturell unabhängige Geldversorgung zu erreichen<sup>9</sup>.

#### 2. Konsequenzen aus institutionellen Besonderheiten des Geldsystems in der BRD

Die Anwendung der *BKB*-Strategie zur Steuerung von *M* setzt voraus, daß *B* direkt und möglichst kurzfristig von der *DBB* variiert werden kann. In der BRD lässt sich *B* von der Quellenseite her in die Komponenten zerlegen<sup>10</sup>:

$$B = FA + DIS + MMP + GP + CU + LR + 0$$

<sup>8</sup> Siehe dazu: H. Bockelmann, Die Rolle der Banken in der Geldpolitik, Kredit und Kapital, 7 (1974), 145 - 65.

<sup>9</sup> Monatsberichte der *DBB*, 27 (7. 1975), 5.

<sup>10</sup> Zur Symbolik: *FA*, *DIS*, *GP* = Nettopositionen der *DBB* gegenüber Ausland, Banken und Staat; *MMP* = Offenmarktpapiere im Besitz der *DBB*; *CU* = umlaufende Münzen; *LR* = Summe der „liberated reserves“; 0 = Restgröße. Zur genauen empirischen Abgrenzung dieser Komponenten siehe: V. Alexander, Geldangebot und Geldbasiskontrolle in der BRD, Berlin 1974, 61 - 68.

Die Fähigkeit der *DBB* zur direkten kurzfristigen Steuerung von *B* wird dadurch stark eingeschränkt,

- daß *FA* besonders in einem System fixer Wechselkurse und freier Konvertierbarkeit unmittelbar das Ergebnis von Zahlungsbilanzentwicklungen darstellt (*FA* = Saldo der Devisenbilanz), auf welche die *DBB* über ihre Swappolitik nur einen geringen indirekten Einfluß ausübt,
- daß *DIS* unterhalb der Rediskontkontingente in das Ermessen des Bankensystems gestellt ist. Einflußmöglichkeiten der *DBB* bestehen nur indirekt in der Variation des Diskont- und Lombardsatzes,
- daß die *DBB* durch ihre Politik der Abgabe- und Rücknahmesätze für Offenmarktpapiere auf eine direkte Steuerung von *MMP* verzichtet.

Empirische Untersuchungen zeigen deutlich, daß die *DBB* zumindest bis Ende 1970 nicht in der Lage war, die Gesamtbasis *B* zu steuern — lediglich die Komponenten *GP* + *CU* + *LR* + 0 lassen sich als kontrollierte Basis (*BC*) bezeichnen<sup>11</sup>:

$$\begin{aligned} BC &= GP + CU + LR + 0 \\ &= B - (FA + DIS + MMP). \end{aligned}$$

Für die Steuerung von *M* ergibt sich hieraus, daß die *DBB* nur *BC* kurzfristig zu manipulieren vermag, so daß eine exakte Prognose des Multiplikators  $m_{BC} = M/BC$  zur Steuerung von *M* erforderlich ist.

Weiter ist zu bedenken, daß die *DBB* zur Variation der *BC*-Komponente *GP* keine eigenen Instrumente besitzt. Eine Veränderung von *GP* ist nur in Absprache mit Bund und Ländern möglich. Sieht man von den unbedeutenden Faktoren *CU* und 0 ab, so repräsentiert allein *LR* die kurzfristig und direkt steuerbare Komponente der deutschen Geldbasis. *M* läßt sich durch die *DBB* dann zuverlässig manipulieren, wenn der Multiplikator  $m_{LR} = M/LR$  genau prognostizierbar ist.

Als Fazit ergeben sich für die Anwendung der *BKB*-Strategie in der *BRD* folgende Konsequenzen:

<sup>11</sup> Siehe dazu: V. Alexander und H. E. Loef, Die Kontrolle der Geldbasis und ihrer Komponenten. Eine empirische Analyse für die *BRD*, *Kredit und Kapital*, 7 (1974), 508 - 42. Eine andere Aufteilung wird verwendet von: M. Willms, Controlling Money in an Open Economy: The German Case, *Review of the Federal Reserve Bank of St. Louis*, 53 (1971), 10 - 27.

- (1) Es wird zunächst versucht,  $M$  durch Prognose von  $m_{LR} = M/LR$  und entsprechende Anpassung von  $LR$  zu steuern.
- (2) Fällt die  $m_{LR}$ -Prognose so schlecht aus, daß eine Manipulation von  $M$  über  $LR$  unmöglich ist, so ist die Beziehung  $m_{BC} = M/BC$  zu verwenden.
- (3) Erst als letzte Möglichkeit kommen die  $m_B$ -Prognose und die Anpassung von  $B$  in Betracht, da hier für die DBB gewichtige Kontrollprobleme hinsichtlich der  $B$ -Komponenten  $FA$ ,  $DIS$  und  $MMP$  auftreten.

### 3. Festlegung der gewünschten Geldmengenentwicklung

Die folgenden Prognoseberechnungen und Simulationstests beziehen sich auf die Perioden:

- 1. 1956 - 12. 1973 und 1. 1962 - 12. 1973, wobei Multiplikatorprognose und Basisänderung von Monat zu Monat erfolgen.
- I. Quartal 1962 - IV. Quartal 1973 mit vierteljährlichen  $m$ -Prognosen und  $B$ -Variationen.

Bei der Festlegung der gewünschten Geldmengenentwicklung wird von der Geldmenge  $M_1$  (= Bargeld + Sichteinlagen) des Anfangsmonats (-quartals) ausgegangen. Ziel der DBB sei es,  $M_1$  mit konstanten monatlichen (vierteljährlichen) Raten so wachsen zu lassen, daß der am Ende der Referenzperiode tatsächlich existierende  $M_1$ -Bestand erreicht wird. Aus Anfangsbestand und Wachstumsrate läßt sich für jeden Monat (Quartal) die gewünschte Geldmenge  $M^+$  berechnen.

### 4. Verfahren zur Prognose von $m_{LR}$ , $m_{BC}$ und $m_B$

Die Frage, welches Verfahren die Entwicklung der Multiplikatoren  $m_{LR}$ ,  $m_{BC}$  und  $m_B$  am besten prognostiziert, kann nicht abschließend geklärt werden, da theoretisch eine Vielzahl von Prognosemöglichkeiten besteht. Es ist erforderlich, aus einer Anzahl plausibel erscheinender Schätzmöglichkeiten durch Probesimulationen die „besten“ Lösungen herauszufiltern. Hier wird unterstellt, daß  $m$  ( $= m_B, m_{BC}, m_{LR}$ ) von folgenden Größen abhängt:

$$m = m(m_{t-i}, i_d, i_s)$$

( $i_d$  = Diskontsatz;  $i_s$  = Abgabesatz für Geldmarktpapiere).

Die untersuchten Prognoseverfahren lassen sich in vier Gruppen einteilen:

*Gruppe I*

Die Multiplikatoren werden als Durchschnitte aus vergangenen  $m$ -Werten berechnet  
(Verfahren (1) bis (7))

lfd. Nr.	Verfahren zur Multiplikatorprognose	$m_B^{pr}$ $m_{BC}^{pr}$ $m_{LR}^{pr}$		
(1)	$m^{pr} = m_{t-1}$	+		
(2)	$m^{pr} = \sum_{i=1}^2 m_{t-i} / 2$	+		
(3)	$m^{pr} = \sum_{i=1}^3 m_{t-i} / 3$	+	+	+
(4)	$m^{pr} = \sum_{i=1}^4 m_{t-i} / 4$	+		
(5)	$m^{pr} = \sum_{i=1}^5 m_{t-i} / 5$	+		
(6)	$m^{pr} = \sum_{i=1}^6 m_{t-i} / 6$	+	+	+
(7)	$m^{pr} = \sum_{i=1}^{12} m_{t-i} / 12$	+	+	+

*Gruppe II*

$m_B^{pr}$ ,  $m_{BC}^{pr}$  und  $m_{LR}^{pr}$  werden mit Hilfe von  
Regressionsgleichungen aus vergangenen  $m$ -Werten prognostiziert  
(Verfahren (8) bis (10))

lfd. Nr.	Verfahren zur Multiplikatorprognose	$m_B^{pr}$ $m_{BC}^{pr}$ $m_{RL}^{pr}$		
(8)	$m^{pr} = a_0 + a_1 m_{t-1}$	+		
(9)	$m^{pr} = a_0 + a_2 \sum_{i=1}^2 m_{t-i} / 2$	+		
(10)	$m^{pr} = a_0 + a_3 \sum_{i=1}^3 m_{t-i} / 3$	+	+	+

*Gruppe III*

**Erklärende Variable sind Diskont- und Abgabesatz ( $i_d$  und  $i_s$ )  
(Verfahren (11) bis (19))**

lfd. Nr.	Verfahren zur Multiplikatorprognose	$m_B^{pr}$	$m_{BC}^{pr}$	$m_{LR}^{pr}$
(11)	$m^{pr} = a_0 + a_4 i_d + a_5 i_s$	+	+	+
(12)	$m^{pr} = a_0 + a_4 i_d$	+	+	+
(13)	$m^{pr} = a_0 + a_5 i_s$	+	+	+
(14)	$m^{pr} = a_0 + a_4 i_{d,t-1} + a_5 i_{s,t-1}$	+	+	+
(15)	$m^{pr} = a_0 + a_4 i_{d,t-1}$	+	+	+
(16)	$m^{pr} = a_0 + a_5 i_{s,t-1}$	+	+	+
(17)	$m^{pr} = a_0 + a_4 \Delta i_d + a_5 \Delta i_s$	+	+	+
(18)	$m^{pr} = a_0 + a_4 \Delta i_d$	+	+	+
(19)	$m^{pr} = a_0 + a_5 \Delta i_s$	+	+	+

Zur Schätzung der Parameter  $a_0, a_1 \dots a_5$ , die in die Regressionsgleichungen (8) - (28) zur Multiplikatorprognose eingesetzt werden müssen, bieten sich zwei Methoden an:

*Methode A:* Zu Beginn der Prognoseperiode werden die benötigten Parameter ( $a_0, a_1 \dots a_5$ ) durch Regression der betreffenden Gleichung über eine vergangene Periode berechnet, die so erhaltenen Werte dann unverändert in alle folgenden Perioden eingesetzt (= Verfahren mit festem Parameterinput)<sup>12</sup>.

*Methode B:* Vor jeder Prognose werden die Parameter neu berechnet unter Einschluß der neuen bekannten unabhängigen Variablen (= Verfahren mit variablem Parameterinput). Dieses Verfahren berücksichtigt Parameteränderungen durch Verwertung aller neuen Informationen über die Variablen der Prognosegleichung.

<sup>12</sup> Dieses Verfahren wird in allen Arbeiten von *Burger, Kalish III* und *Babb* verwendet. Sein Nachteil besteht darin, daß sich mit der Zahl der prognostizierten Perioden die Wahrscheinlichkeit nichtberücksichtigter Parameteränderungen erhöht.

*Gruppe IV*

**Die Multiplikatoren werden mit Hilfe von  
Regressionsgleichungen aus vergangenen  $m$ -Werten, sowie  $i_d$  und/oder  $i_s$  geschätzt  
(Verfahren (20) bis (28))**

lfd. Nr.	Verfahren zur Multiplikatorprognose	$m_B^{pr}$	$m_{BC}^{pr}$	$m_{LR}^{pr}$
(20)	$m^{pr} = a_0 + a_1 m_{t-1} + a_4 i_d + a_5 i_s$	+		
(21)	$m^{pr} = a_0 + a_2 \sum_{i=1}^2 m_{t-i} / 2 + a_4 i_d + a_5 i_s$	+		
(22)	$m^{pr} = a_0 + a_3 \sum_{i=1}^3 m_{t-i} / 3 + a_4 i_d + a_5 i_s$	+	+	+
(23)	$m^{pr} = a_0 + a_1 m_{t-1} + a_4 i_d$	+		
(24)	$m^{pr} = a_0 + a_2 \sum_{i=1}^2 m_{t-i} / 2 + a_4 i_d$	+		
(25)	$m^{pr} = a_0 + a_3 \sum_{i=1}^3 m_{t-i} / 3 + a_4 i_d$	+	+	+
(26)	$m^{pr} = a_0 + a_1 m_{t-1} + a_5 i_s$	+		
(27)	$m^{pr} = a_0 + a_2 \sum_{i=1}^2 m_{t-i} / 2 + a_5 i_s$	+		
(28)	$m^{pr} = a_0 + a_3 \sum_{i=1}^3 m_{t-i} / 3 + a_5 i_s$	+	+	+

**IV. Empirische Prognose- und Simulationsergebnisse***1. Verwendetes Zahlenmaterial*

Alle verwendeten Geldmengendaten sind identisch mit den saisonbereinigten  $M_1$ -Zeitreihen aus der offiziellen Bundesbankstatistik. Die Größen  $B$ ,  $BC$  und  $LR$  entstammen eigenen Berechnungen, sind jedoch mit Hilfe des Verfahrens der  $DBB$  saisonbereinigt. Die tatsächlichen Multiplikatoren  $m_B$ ,  $m_{BC}$  und  $m_{LR}$  ergeben sich durch entsprechende Divisionen. Bei  $i_d$  handelt es sich um den offiziell von der  $DBB$  festgesetzten Diskontsatz;  $i_s$  repräsentiert den Satz für den Verkauf von Schatzwechseln mit einer Laufzeit von 60 - 90 Tagen.

## 2. Ergebnisse der Verfahren (1) bis (7) für Monatswerte

Simulationen mit Hilfe der Verfahren (1) bis (7) bringen mit Monatswerten für die Periode 1956 - 73 folgende Resultate:

- Alle Verfahren (hier getestet: (3), (6) und (7)),  $M$  mit Hilfe von  $LR$  oder  $BC$  zu steuern, scheitern an der zu ungenauen Prognose von  $m_{LR}^{pr}$  und  $m_{BC}^{pr}$ . Auf eine Präsentation der Ergebnisse wird verzichtet.
- Eine wesentlich bessere Steuerung von  $M$  ist über die Basis  $B$  möglich. Legt man als Kriterium für die Genauigkeit der Prognose die Differenz zwischen gewünschter und durch das Kontrollverfahren erhaltener Geldmenge ( $M^+ - M^c$ ) zugrunde, so weist Verfahren (2) über die gesamte Periode hinweg die geringste Summe der Abweichungsquadrate  $\Sigma (M^+ - M^c)^2$  von 1.008,02 auf. Wenig schlechtere Ergebnisse liefern die Schätzungen (3), (4), (5) und (6), wohingegen die Verfahren (7) mit 1.335,02 und (1) mit 1.387,14 höhere Abweichungsquadrate zeigen<sup>13</sup>.

Alle Simulationstests ermöglichen von 1956 - 1967 recht genaue  $m_B$ -Prognosen; erst ab 1968 wachsen die Abweichungen ( $M^+ - M^c$ ) an mit Höchstwerten in den Jahren 1969 und 1973.

Beim genauesten Verfahren (2) ergeben sich für die praktische Steuerung von  $M$  folgende Konsequenzen:

Von 1956 - 67 ist die Steuerung von  $M$  problemlos. Die maximal erforderlichen  $B$ -Änderungen/Monat liegen zwischen 418,8 Mio. DM im Jahr 1962 und 990,3 Mio. DM (1963). Von der Größenordnung her werfen solche Maßnahmen für die DBB keine Probleme auf. Auch die Abweichungen ( $M^+ - M^c$ ) halten sich in engen Grenzen: Nur in einem Monat liegt  $M^c$  um mehr als 2 Mrd. DM (2,375) unter  $M^+$ , in den Jahren 1956, 1959 und 1962 übersteigt ( $M^+ - M^c$ ) nie 1 Mrd. DM. Auftretende positive Abweichungen werden schon nach 2 - 3 Monaten durch negative kompensiert (et vice versa); die längste zusammenhängende Abweichung in einer Richtung beträgt im Jahre 1960 sechs Monate.

Schwieriger wird die  $M$ -Steuerung von 1968 - 73. Hier sind monatliche Basisänderungen bis zu 3,579 Mrd. DM (12. 1968) erforderlich.

<sup>13</sup> Eine ausführliche Darstellung der hier behandelten empirischen Ergebnisse und Tabellen von Tests mit Monatswerten sowie des zugrundeliegenden Datenmaterials ist zu finden in: V. Alexander und H. E. Loef, Geldmengensteuerung in der BRD: Eine empirische Simulationsanalyse, Diskussionsbeiträge des Fachbereichs Wirtschaftswiss. der Universität Konstanz, Nr. 72, 1976.

Die Abweichungen ( $M^+ - M^c$ ) erreichen Werte bis zu 8,164 Mrd. DM (5. 1969), sie bleiben jedoch nur ca. 2 aufeinanderfolgende Monate in derselben Richtung.

Im Vergleich der beiden stark voneinander abweichenden Ergebnisse wird deutlich, daß Prognoseschwierigkeiten fast nur in Zeiten starker außenwirtschaftlicher Ungleichgewichte auftreten. Synchron mit der Spekulation gegen die DM entstehen größere erratische Schwankungen von  $m_B$ , die eine hinreichend exakte Prognose erschweren. Gerade in den Jahren der größten Devisenbewegungen (1969 und 1973) liegen die Prognosefehler besonders hoch. Trotz der hohen Ausschläge von ( $M^+ - M^c$ ) erscheint auch 1968 - 73 eine  $M$ -Steuerung nach Verfahren (2) aus folgenden Gründen nicht ganz unbefriedigend:

- Nur in 2 Monaten (12. 1968 und 7. 1973) sind  $B$ -Änderungen von über 3 Mrd. DM erforderlich, was bei der heutigen Höhe aller reservepflichtigen Verbindlichkeiten einer Variation des Reservesatzes von ca. 1 % entspricht.
- Hohe Abweichungen ( $M^+ - M^c$ ) in einer Richtung werden fast immer im nächsten Monat durch Abweichungen nach der anderen Richtung abgelöst. Dies verhindert konjunkturelle Effekte einer zu hohen (niedrigen) Geldmenge.

### 3. Ergebnisse der Verfahren (8) bis (28) für Monatswerte

#### a) Eliminierung unzuverlässiger Verfahren

In allen Prognoseverfahren (8) bis (28) werden  $m_B$ ,  $m_{BC}$  und  $m_{LR}$  durch Regressionsgleichungen geschätzt. Zur Auswahl zuverlässiger Schätzverfahren wird auf die statistische Qualität der jeder Prognose zugrundeliegenden Regression abgestellt, da der Einsatz nicht gesicherter Parameter in die Prognoserechnung nur unsichere Schätzungen zuläßt. Die Verfahren (8) bis (28) werden zunächst über die Gesamtperiode 1956 - 73 hinweg regressiert; die Ergebnisse dann nach ihrer statistischen Qualität geordnet.

Dabei zeigt sich, daß alle Regressionen vom Typ  $m = m(i_d, i_s)$  durchweg sehr schlechte statistische Werte liefern (mit  $R^2$ -Werten von maximal 0,04). Die Verfahren (11) bis (19) werden deshalb nicht zur  $m$ -Simulation benutzt.

Für die Verfahren (8) bis (10) und (20) bis (28) ergibt sich für den Zusammenhang zwischen  $m_{BC}$  und den verwendeten Argumenten

$\left( \sum_{i=1}^3 m_{BC, t-i} / 3 \text{ und/oder } i_d \text{ bzw. } i_s \right)$  ein ähnlich schlechtes Bild. Die hier getesteten Regressionen mit Monatswerten von 1956 - 73 liefern für  $R^2$  einen Maximalwert von 0,01; der höchste  $F$ -Wert beträgt 1,48.

Wesentlich bessere statistische Zusammenhänge ergeben sich mit den Gleichungen (10), (22), (25) und (28) für die Beziehungen zwischen  $m_{LR}$  und den Argumenten  $\sum_{i=1}^3 m_{LR, t-i} / 3, i_d$  und/oder  $i_s$ . Hier wird jeweils ein  $R^2$  von 0,37 und ein höchster  $F$ -Wert von 123,6 (Gleichung (10)) erreicht.

Ähnlich gut sind die Regressionen der Gleichungen (8) - (10) und (20) - (28) für  $m_B$ . Es zeigt sich, daß die Zusammenhänge unter Verwendung der Argumente  $\sum_{i=1}^n m_{B, t-i} / n - n = 2,3$  — besser sind als für  $n = 1$ , was deutlich im Anstieg der  $R^2$ - und  $F$ -Werte zum Ausdruck kommt. Wie nicht anders zu erwarten, sind die  $\alpha_4$ - und  $\alpha_5$ -Parameter durchweg nicht gesichert, so daß von  $i_d$  und  $i_s$  kein feststellbarer Einfluß auf  $m_B$  existiert. Entscheidend für die Erklärung von  $m_B$  sind die vergangenen Multiplikatorwerte.

Als Konsequenz dieser Überlegungen ergibt sich:

- (1) Der Multiplikator  $m_{BC}$  ist mit Hilfe aller hier in Betracht gezogenen Verfahren nicht prognostizierbar.
  - (2) Für  $m_{LR}$  weisen die Regressionsbeziehungen (10), (22) und (25) gute statistische Zusammenhänge aus, die als Grundlage für Simulations- tests dienen können.
  - (3) Im Falle  $m_B$  liefern die Verfahren (8) - (10) und (20) - (28) für Simulationsversuche geeignete statistische Zusammenhänge.
- b) Simulationsergebnisse für das Verfahren mit festem Parameterinput

Simulationsmethode A (= fixer Parameterinput) zeichnet sich dadurch aus, daß zu Beginn des Prognosezeitraumes mit Hilfe von Regressionsgleichungen aus vergangenen Perioden die Parameter ( $\alpha_0, \alpha_1 \dots \alpha_5$ ) zur Verwendung in den Prognosegleichungen ermittelt werden, diese so errechneten Parameter dann unverändert in allen späteren Schätzperioden zum Einsatz kommen.

Simulationen mit Monatswerten werden nur für  $m_B$  mit den Verfahren (9), (10), (21), (22), (24), (25), (27), (28) sowie für  $m_{LR}$  (Ver-

fahren (10), (22), (25), (28)) durchgeführt. Dies sind die Gleichungen mit den höchsten  $R^2$ - und  $F$ -Werten. Die Referenzperiode reicht vom 1. 1962 bis 12. 1973; alle erforderlichen festen Parameter zum Einsatz in die entsprechende Prognosegleichung sind durch Regressionen über die Periode 1. 1956 - 12. 1961 ermittelt.

Trotz der guten statistischen Zusammenhänge zwischen  $m_{LR}$  und den Argumenten  $\sum_{t=1}^3 m_{LR, t-i/3}$ ,  $i_d$  und/oder  $i_s$  ergeben alle Simulationsversuche große Abweichungen  $(M^+ - M^c)$ . Eine Steuerung von  $M$  über  $LR$  scheitert auch hier an der Ungenauigkeit der  $m_{LR}$ -Prognose. Auf eine nähere Darstellung der Ergebnisse wird verzichtet. Da schon für  $m_{BC}$  keine Gleichung mit hinreichender statistischer Qualität gefunden wurde, bleibt nur noch die Steuerung von  $M$  über  $B$ .

Setzt man die aus Periode 1956 - 61 ermittelten festen Parameter in allen Schätzperioden vom 1. 1962 - 12. 1973 ein, so ergeben sich für die 8 Prognoseverfahren jährliche Abweichungsquadrate  $(M^+ - M^c)^2$ , die in Tabelle 1 zusammengestellt sind:

*Tabelle 1*

**Jährliche Abweichungsquadrate  $(M^+ - M^c)^2$  in den Simulationstests mit  $m_B$  nach Simulationsmethode A**

	(9)	(10)	(21)	(22)	(24)	(25)	(27)	(28)
1962	2,09	2,08	1,84	1,69	1,96	1,71	2,04	1,84
1963	7,47	6,68	8,10	7,76	7,84	7,47	7,62	7,13
1964	5,86	5,69	5,86	5,87	5,88	5,80	5,86	5,72
1965	5,42	4,77	5,71	5,17	5,62	5,15	5,50	5,02
1966	24,97	20,52	23,28	14,70	20,94	13,24	22,86	14,68
1967	39,42	24,21	45,73	24,62	38,13	20,83	38,27	20,85
1968	144,05	115,52	153,99	122,72	146,52	117,25	144,65	115,34
1969	226,56	247,50	245,96	283,72	236,67	274,86	230,52	264,31
1970	136,26	153,07	120,87	148,67	127,20	147,43	132,49	148,14
1971	25,24	26,67	35,51	41,81	27,23	33,50	25,64	29,56
1972	103,86	118,96	100,83	115,76	103,23	118,83	103,87	120,18
1973	293,88	277,27	219,87	194,46	245,70	208,77	272,81	228,57
$\Sigma$	1 015,08	1 002,96	967,54	966,95	966,93	954,84	992,15	961,35

Tabelle 1 zeigt, daß durch den Einbau von  $i_d$  und  $i_s$  in die  $m_B$  Prognosefunktion bessere Simulationsergebnisse erzielt werden: Die Summe aller jährlichen Abweichungsquadrate beträgt für die Gleichungen (9) und (10), den Verfahren ohne  $i_d$  und  $i_s$ , 1.015,08 bzw. 1.002,96. Für die Verfahren mit  $i_d$  und  $i_s$  liegen die  $(M^+ - M^c)^2$ -Werte zwischen 992,15 und 954,84. Das beste Simulationsergebnis wird mit Hilfe des Verfahrens

$$(25) \quad m_{B,t}^{pr} = a_0 + a_3 \sum_{i=1}^3 m_{B,t-i} / 3 + a_4 i_d$$

erreicht; die Verfahren (21), (22) und (24) liegen kaum schlechter.

Allgemein ergibt sich hier ein ähnliches Bild wie bei den einfachen Verfahren (1) - (7), so daß auf eine eingehendere Darstellung der Ergebnisse verzichtet wird. Relativ exakte Prognosewerte existieren bis zum Jahre 1967, ab 1968 wachsen die  $(M^+ - M^c)$ -Werte stark an mit Spitzen in den Jahren 1969 und 1973.

c) Simulationsergebnisse mit Hilfe des Verfahrens  
variabler Parameterinputs (Monatswerte)

Bei der Simulationsmethode  $B$  werden statt der bisher eingesetzten fixen Parameter unter Einschluß der zusätzlich verfügbaren Daten von  $m$ ,  $i_d$  und  $i_s$  für jeden Prognosemonat neue  $a_0$ -,  $a_1$ -, ...  $a_5$ -Parameter berechnet, um Änderungen dieser Größen im Zeitablauf mitzuberücksichtigen. Simulationen sind nur für  $m_B = M/B$  durchgeführt, da eine Steuerung von  $M$  über  $BC$  und  $LR$  wegen der zu großen Abweichungen  $(M^+ - M^c)$  zu ungenau ist. Gemäß dem Kriterium des besten statistischen Zusammenhangs werden folgende 8 Prognoseverfahren von  $m_B$  in der Simulation verwendet: (8), (10), (20), (22), (23), (25), (26) und (28).

Eine zusätzliche Verfeinerung der Simulationsrechnung besteht darin, daß nicht alle 8 Verfahren zur  $m_B$ -Prognose einzeln durchgeführt werden. Es wird vielmehr zunächst für jeden Schätzmonat das Verfahren ausgewählt, welches zur Erklärung von  $m_B^{pr}$  den besten statistischen Zusammenhang aufweist. Als Kriterium dient die Höhe des  $F$ -Wertes. Anhand des Prognoseverfahrens mit dem für die jeweilige Periode höchsten  $F$ -Wert wird  $m_B$  für die folgende Periode prognostiziert. Daraus folgt,

- daß das Schätzverfahren von Periode zu Periode zwischen den 8 berücksichtigten Verfahren schwanken kann und
- daß zu jedem Prognosezeitpunkt mit dem statistisch zuverlässigsten Zusammenhang prognostiziert wird.

Mit Monatswerten vom 1. 1962 - 12. 1973 zeigt sich, daß nach dem *F*-Wert-Kriterium in fast allen 144 Monaten  $m_B^{pr}$  am zuverlässigsten mit Hilfe von Verfahren (10):

$$(10) \quad m_B^{pr} = a_0 + a_3 \sum_{i=1}^3 m_{B, t-i} / 3$$

statistisch erklärt wird. Lediglich im 10. 1973 liefert:

$$(8) \quad m_B^{pr} = a_0 + a_1 m_{B, t-1}$$

den höchsten *F*-Wert aller 8 Verfahren.

Für die 144 Beobachtungen liegt der niedrigste *F*-Wert bei 26,96 (1. 1962); die maximale *F*-Ratio beträgt 213,8 (9. 1968). Alle  $a_3$ -Parameter sind nach der *t*-Statistik auf dem 99 %-Niveau gesichert (niedrigster *t*-Wert: 5,18 im 1. 1962). Die  $R^2$ -Werte liegen zwischen 0,21 und 0,59.

Im Vergleich zu den beiden bisher exaktesten Verfahren (2) und (25) ist festzuhalten, daß keine entscheidende Verbesserung der Prognoseergebnisse erzielt wird. Auch das bisher gefundene typische Bild der unproblematischen Kontrollmöglichkeit von *M* bis 1967 sowie der Verschlechterung der Ergebnisse ab 1968 bleibt bestehen. Somit läßt sich für alle hier versuchten Verfahren zur Steuerung von *M* auf der Basis monatlicher Multiplikatorprognosen ein endgültiges Fazit ziehen:

- (1) Alle Versuche, die Multiplikatoren  $m_{LR} = M/LR$  und  $m_{BC} = M/BC$  zu prognostizieren, liefern nur Werte, die zu einer Steuerung von *M* unbrauchbar sind.
- (2) Das einfache Verfahren (2) liefert kaum schletere Prognosewerte als das weit kompliziertere Verfahren (25) mit festen Parametern sowie die verfeinerte Methode mit variablem Parameterinput.
- (3) Entscheidend für eine exakte Prognose von  $m_B = M/B$  ist das Ausmaß außenwirtschaftlicher Störfaktoren. Daß dieser vorwiegend in der Diskussion um die Geldbasiskontrolle beachtete Faktor auch für die  $m_B$ -Prognose von solcher Bedeutung ist, überrascht sehr<sup>14</sup>. Of-

<sup>14</sup> Zur Bedeutung dieser Probleme siehe: V. Alexander und H. E. Loef, Die Kontrolle der Geldbasis und . . ., P. J. K. Kouri, The Hypothesis of Offsetting Capital Flows: A Case Study of Germany, Paper Presented at the 4. Konstanz Seminar on Monetary Theory and Monetary Policy, Konstanz 1973. Deutsch: Die Hypothese konterkarierender Kapitalströme, Kredit und Kapital 8. Jg. (1975) S. 1 ff., M. G. Porter, Capital Flows as an Offset to Monetary Policy: The German Experience, IMF-Staff Papers, 19 (1972). M. Willms, Controlling Money in an Open Economy . . .

fensichtlich wirken die großen erratischen Zuströme von Devisen nicht nur auf die Devisenbilanz und somit auf die Geldbasis, sondern auch auf die in  $m_B$  enthaltenen Entscheidungsparameter inländischer Banken und Nichtbanken (Aufteilung in Sicht-, Termin- und Spareinlagen des Publikums, Haltung von Überschussreserven und Liquiditätspapieren im Bankensystem usw.).

- (4) Der unter (3) hervorgehobene Gesichtspunkt führt dazu, daß mit den hier ausgewählten Prognoseverfahren eine sehr exakte Steuerung der Geldmenge  $M$  von 1956, bzw. 1962 bis 1967 möglich und für die DBB vom Umfang der erforderlichen Basisveränderungen her gesehen ohne Schwierigkeiten praktikabel ist. Ab 1968 treten größere Abweichungen von der gewünschten Geldmengenentwicklung auf, die jedoch meist nur um ca. 2 - 3 Monate durchgehend positiv oder negativ sind. Unerwünschte konjunkturelle Effekte durch langanhaltende Abweichungen  $M^+ - M^c$  in der gleichen Richtung sind auf wenige Perioden beschränkt. Da die erforderlichen monatlichen  $B$ -Veränderungen innerhalb der Grenzen der Bundesbankpolitik liegen, ist auch für die Periode 1968 - 73 eine Geldpolitik nach dem BKB-Ansatz in der BRD möglich und zur Vermeidung von größeren unerwünschten monetären konjunkturellen Impulsen wünschenswert.

#### *4. Simulationsergebnisse der Prognoseverfahren (8) bis (10) und (20) bis (28) für Quartalswerte mit variablem Parameterinput*

Die letzten hier vorgelegten Simulationstests zeigen, wie exakt die DBB die Geldmenge  $M$  mit Hilfe von quartalsweisen Prognosen des Multiplikators  $m_B^{pr,v}$  (Referenzperiode 1962 - 73) zu steuern vermag. Dabei wird das verfeinerte Verfahren variabler Parameterinputs verwendet<sup>15</sup>.

Von den verwendeten 12 Prognosemethoden (8) - (10) und (20) - (28) liefert Verfahren (8):

$$(8) \quad m_B^{pr,v} = a_0 + a_1 m_{B,t-1}^v$$

die höchsten  $F$ -Werte, also den besten statistischen Zusammenhang, für die Quartale I. 1962 - I. 1969 und III. 1970 - IV. 1973. Für die Zeit vom II. 1969 - II. 1970 erklärt Methode (9):

<sup>15</sup> Der Multiplikator  $m_B$  wird mit einem hochgestellten  $v$  versehen ( $m_{B,v}^v$ ), wenn es sich um Quartalswerte handelt.

$$(9) \quad m_B^{pr,v} = a_0 + a_2 \sum_{i=1}^2 m_{B,t-i}^v / 2$$

den Multiplikator am besten. Die  $F$ -Werte liegen für die 48 Beobachtungen zwischen 16,40 (I. 1962) und 117,69 (III. 1968); die  $R^2$ -Werte reichen von 0,30 (IV. 1973) bis 0,71 (III. 1968). Nach der  $t$ -Statistik sind alle  $a_1$ - und  $a_2$ -Parameter auf dem 99 %-Niveau gesichert (niedrigster Wert: 4,05 für Periode I. 1962).

Die Ergebnisse der Simulationstests zeigen deutlich eine wesentlich verbesserte Prognosegenauigkeit. Tabelle 2 enthält zunächst die Resultate für Periode 1962 - 67. Betrachtet man das Ausmaß der erforderlichen  $B$ -Veränderungen, so ergibt sich das Bild einer stetigen Ausweitung von  $B$  von Quartal zu Quartal. In nur 6 Quartalen ist ein  $\Delta B > 1$  Mrd. DM nötig, der Spitzenwert für  $\Delta B$  liegt bei 1,674 Mrd. DM (I. 1967).

Ähnlich gut ist auch die Exaktheit der Prognose, gemessen an der Abweichung ( $M^+ - M^c$ ) bzw. der relativen Abweichung  $(M^+ - M^c)/M^+$ . In nur 6 Quartalen treten Abweichungen von über 1 % auf; das maximale  $(M^+ - M^c)/M^+$  beträgt 2,45 % im II. Quartal 1966. Treten einmal in 4 oder mehr aufeinanderfolgenden Quartalen Abweichungen in der gleichen Richtung auf, so sind konjunkturelle Störeffekte wegen der absolut unbedeutenden Dimension vernachlässigbar. So liegt etwa in den 5 Quartalen I. 1965 - I. 1966 die durch das Kontrollverfahren erhaltene Geldmenge  $M^c$  im Durchschnitt um 379 Mio. DM (= 0,52 %) unter  $M^+$ ; für das Jahr 1962 (= 4 Quartale) ist eine durchschnittliche Überschätzung von  $M^c$  um 229 Mio. DM (= 0,39 %) festzustellen. Die größte gemessene Abweichung für die 4 Quartale III. 1966 - II. 1967 beträgt 1,296 Mrd. DM (= 1,64 %), eine zur Auslösung ungewünschter konjunktureller Effekte ebenfalls nicht hinreichende Größenordnung.

Für die Restperiode 1968 - 73 weist Tabelle 3 zwar etwas schlechtere, jedoch noch hinreichend exakte Kontrollwerte aus. In nur drei Quartalen sind geldpolitische Maßnahmen  $\Delta B > 3$  Mrd. DM erforderlich; auch die größte notwendige Basisänderung von 4,918 Mrd. DM pro Quartal wirft für die  $DBB$  von der Dimension her keine Probleme auf.

Tabelle 2: Simulationsergebnisse für Periode I. 1962 - IV. 1967 unter Verwendung von Quartalsdaten (variable Parameterinputs)<sup>a)</sup>

Prognose- periode	$M^*$ Mrd. DM	$m_B^{pr,v}$	$B^c$ Mrd. DM	$\Delta B$ Mrd. DM	$m_B^v$ Mrd. DM	$M_c$ Mrd. DM	$(M^* - M_c)$ Mrd. DM	$(M^* - M^c)$ in %
1962	I 56,1000	1,5863	35,3661	0,0000	1,5921	56,3081	- 0,208	- 0,371
	II 57,1108	1,5944	35,8200	0,4539	1,5979	57,2357	- 0,125	- 0,219
	III 58,1399	1,5982	36,3779	0,5579	1,5984	58,1464	- 0,006	- 0,011
	IV 59,1875	1,5986	37,0233	0,6474	1,6142	59,7648	- 0,577	- 0,975
1963	I 60,2539	1,6092	37,4436	0,4183	1,5982	59,8438	0,410	0,681
	II 61,3396	1,5987	38,3684	0,9248	1,5801	60,6228	0,712	1,160
	III 62,4448	1,5867	39,3556	0,9872	1,5955	62,7934	- 0,348	- 0,558
	IV 63,5700	1,5967	39,8123	0,4567	1,6007	63,7291	- 0,159	- 0,250
1964	I 64,7154	1,6000	40,4460	0,6337	1,5992	64,6816	0,034	0,052
	II 65,8815	1,5991	41,1994	0,7534	1,5999	65,9158	- 0,034	- 0,052
	III 67,0685	1,5995	41,9298	0,7304	1,5967	66,9476	0,121	0,180
	IV 68,2770	1,5975	42,7405	0,8108	1,6054	68,6178	- 0,341	- 0,499
1965	I 69,5072	1,6030	43,3597	0,6192	1,5919	69,0248	0,482	0,694
	II 70,7596	1,5946	44,3752	1,0155	1,5889	70,5069	0,253	0,357
	III 72,0346	1,5926	45,2322	0,8569	1,5921	72,0132	0,022	0,030
	IV 73,3326	1,5945	45,9917	0,7395	1,5871	72,9957	0,336	0,459
1966	I 74,6539	1,5912	46,9157	0,9240	1,5741	73,8499	- 0,804	1,077
	II 75,9990	1,5823	48,0297	1,1141	1,5833	76,0479	- 0,049	- 0,064
	III 77,3684	1,5882	48,7135	0,6338	1,5493	75,4724	- 1,896	- 2,451
	IV 78,7624	1,5634	50,3802	1,6667	1,5289	77,0243	1,738	2,207
1967	I 80,1816	1,5403	52,0543	1,6741	1,5265	79,4614	0,714	0,898
	II 81,6263	1,5346	53,1895	1,1352	1,5189	80,7889	0,837	1,026
	III 83,971	1,5243	54,5156	1,3261	1,5484	84,4124	- 1,315	- 1,583
	IV 84,5944	1,5541	54,4323	- 0,0832	1,5558	84,6874	- 0,093	- 0,110

a)  $M^*$  = gewünschte Geldmenge;  $m_B^{pr,v}$ ,  $m_B^v$  = prognostizierter bzw. tatsächlicher Multiplikator;  $B^c$ ,  $M_c$  = durch das Kontrollverfahren erhaltene Geldbasis bzw. -menge;  $\Delta B$  = erforderliche geldpolitische Maßnahme (Basisveränderung).

Tabelle 3: Simulationsergebnisse für Periode I. 1968 - IV. 1973 unter Verwendung von Quartalsdaten (variable Parameterinputs)<sup>a)</sup>

Prognose- periode	$M^*$ Mrd. DM	$m_B^{pr, v}$ Mrd. DM	$B^c$ Mrd. DM	$\Delta B$ Mrd. DM	$m_B^v$ Mrd. DM	$M_C$ Mrd. DM	$(M^* - M^c)$ Mrd. DM	$(M^* - M^c)$ in %
1968	I 86,1186	1,5605	55,1881	0,7558	1,5483	85,4484	0,670	0,778
	II 87,6704	1,5534	56,4394	1,2513	1,5220	85,8996	1,771	2,020
	III 89,2500	1,5277	58,4206	1,9812	1,5551	90,8469	-1,597	-1,789
	IV 90,8582	1,5592	58,2714	-0,1492	1,5180	88,4559	2,402	2,644
1969	I 92,4953	1,5249	60,6573	2,3860	1,6001	97,0590	-4,564	-4,934
	II 94,1619	1,5967	58,9721	-1,6852	1,5411	90,8790	-3,282	3,486
	III 95,8585	1,5467	61,9742	3,0021	1,6065	99,5610	-3,702	-3,862
	IV 97,5857	1,6022	60,9060	-1,0682	1,6959	103,2929	-5,707	-5,848
1970	I 99,3441	1,6742	59,3391	-1,5669	1,6021	95,0648	4,279	4,307
	II 101,1341	1,5987	63,2595	3,9204	1,5702	99,3308	1,803	1,783
	III 102,9563	1,5768	65,2952	2,0357	1,5225	99,4139	3,543	3,441
	IV 104,8114	1,5461	67,7909	2,4956	1,5872	107,5956	-2,784	-2,656
1971	I 106,7000	1,5867	67,2454	-0,5455	1,5773	106,0654	0,635	0,595
	II 108,6225	1,5809	68,100	1,4646	1,6291	111,9375	-3,315	-3,052
	III 110,5797	1,6112	68,6325	-0,0775	1,6301	111,8750	-1,295	-1,172
	IV 112,5722	1,6125	69,8113	1,1789	1,6102	112,4067	0,165	0,147
1972	I 114,6005	1,6009	71,5850	1,7737	1,6035	114,7872	-0,187	-0,163
	II 116,6655	1,5971	73,0477	1,4628	1,5709	114,7500	-1,916	1,642
	III 118,7676	1,5779	75,2686	2,2209	1,6279	122,5305	-3,762	-3,168
	IV 120,9076	1,6109	75,0576	-0,2110	1,6062	120,5560	0,352	0,291
1973	I 123,0861	1,5986	76,9976	1,9401	1,5846	122,0089	1,077	0,875
	II 125,3039	1,5863	78,9897	1,9921	1,5611	123,3101	1,994	1,591
	III 127,5617	1,5729	81,1002	2,1104	1,4607	118,4614	9,100	7,134
	IV 129,8601	1,5097	86,0180	4,9178	1,4989	128,9367	0,923	0,711

a) Die Symbolik entspricht der aus Tabelle 2.

Bezüglich der Abweichungen läßt sich feststellen, daß im Vergleich zur Periode 1962 - 67 zwar vom Umfang her größere ( $M^+ - M^c$ ) auftreten, jedoch weisen diese Abweichungen meist nur 2 Quartale in die gleiche Richtung. Die einzige bedeutende längere Abweichung vom IV. 1972 - IV. 1973 durch eine Überschätzung des Multiplikators  $m_B^{v,v}$ , bzw. einen ungewöhnlich starken Rückgang des aktuellen Multiplikators  $m_B^v$  zeigt ein um durchschnittlich 2,689 Mrd. DM (= 2,12 %) zu kleines  $M^c$ , wodurch gewisse restriktive Konjunktureffekte nicht auszuschließen sind.

Als Fazit dieser Simulationsrechnungen mit Quartalsdaten fällt auf, daß eine wesentlich exaktere Steuerung von  $M$  möglich ist als unter Verwendung von Monatsdaten, ohne daß gravierende konjunkturelle Störungen durch die Wahl der längeren Prognoseperiode entstehen.

## V. Abschließende Konsequenzen

Erklärtes Ziel der Arbeit war es, der DBB für ihre seit 1973 eingeschlagene Geldmengenpolitik quantitative Handlungsanweisungen zu geben, die der jetzigen DBB-Strategie überlegen sind. Für 1975 und 1976 strebt sie eine Ausdehnung der Geldbasis  $B$  um jährlich 8 % an. Diese starre Regelung einer Verstetigung von  $B$  weist gegenüber dem BKB-Verfahren gravierende Nachteile auf: Alle Konzepte, die einen bedeutenden Einfluß der Geldpolitik auf die reale Wirtschaft unterstellen, weisen gerade der *Geldmenge* für konjunkturelle Entwicklungen große Bedeutung zu. Genau diesem Gesichtspunkt wird im BKB-Verfahren Rechnung getragen. Eine an der *Geldbasis* orientierte Zentralbankpolitik ist in ihrer konjunkturellen Bedeutung nur dann abschätzbar, wenn ein relativ konstanter Multiplikator existiert. Daß dies in der BRD nicht zutrifft, läßt sich an der Entwicklung von  $B$  und  $M$  ablesen.

Für 1975 etwa ergeben sich durch die Politik der 8 %-Regel Zuwachsraten von  $B$  in den ersten 3 Quartalen von 7,83 %, 7,67 % und 6,83 %, aber Zuwachsraten von  $M$  in Höhe von 13,3 %, 14,2 % und 15,9 % für die entsprechenden Quartale.

Diese Schwankungen von 13,3 % bis 15,9 % in der Zuwachsraten von  $M$  bei relativer Konstanz der  $B$ -Entwicklung beweisen, daß durch die Politik gleichmäßiger Basisausdehnung noch keine Verstetigung in der Wirkung monetärer Impulse auf den realen Sektor erreicht wird.

Die zur Steuerung von  $M$  notwendige Fähigkeit, den Geldmultiplikator  $m$  möglichst exakt zu prognostizieren, wurde durch die vorgelegten

Simulationstests zumindest für Quartalswerte überzeugend untermauert. Dabei war festzustellen, daß besonders außenwirtschaftliche Störfaktoren zu gewissen Prognoseschwierigkeiten führten.

Da diese Faktoren im jetzigen System überwiegend flexibler Wechselkurse weitgehend ausgeschaltet sind, die *DBB* zudem durch Begrenzung der Inanspruchnahme von Rediskontkontingenten und stärkere Betonung der mengenmäßigen Offenmarktpolitik ihr mengenpolitisches Instrumentarium 1975 weiter ausbaute, dürften die Werte bei einer *BKB*-Simulationspolitik heute eher im Bereich der für die Perioden bis 1967 gefundenen Grenzen liegen. Bei solch exakten  $m$ -Prognosen ist eine Steuerung von  $M$  bedeutend genauer als mit Hilfe einer starren Ausdehnung von  $B$  um einen bestimmten Prozentsatz/Jahr.

Zur Relevanz der gegen die *BKB*-Strategie vorgebrachten kritischen Einwände läßt sich bezogen auf die spezielle Situation in der BRD folgendes sagen:

- (1) Der Vorwurf, alle zur Prognose benutzten Daten seien mit einem ex-post-bias behaftet, scheint von geringer Relevanz. Zum einen werden die verwendeten Diskont- und Geldmarktsätze von der *DBB* selbst festgesetzt. Zum anderen existieren genaue monatliche Statistiken über  $B$  und  $M$ . Lediglich der letzte zur Prognose verwendete  $m$ -Monatswert ist im Prognosezeitpunkt noch nicht genau bekannt. Der mögliche ex-post-bias wird zudem dadurch in seiner Bedeutung abgeschwächt, daß bei allen drei in obiger Analyse herausgefilterten „exaktesten“ Verfahren  $m_B^{pr}$  aus den vergangenen drei Monatswerten geschätzt wird.
- (2) Das Argument von *Pierce* und *Thompson*, bei der Steuerung von  $M$  sei ein von der Zentralbank kontrollierter Zinssatz der Geldbasis vorzuziehen, trifft für die BRD nicht zu, da von  $i_d$  und  $i_s$  offenbar kaum messbare Einflüsse auf den Geldangebotsprozeß ausgehen.
- (3) *Levins* Haupteinwand, Simulationstests in Zeiten nicht erfolgter Basiskontrolle dürften nicht in eine Situation aktiver Geldbasispolitik übertragen werden, läßt sich hier nur teilweise entkräften. Bewußt wurde die Entwicklung der Geldmenge  $M^+$  so gewählt, daß sie dem tatsächlichen  $M$ -Verlauf ziemlich nahekommt. Zu diesem Zweck wurde nicht eine beliebige Wachstumsrate von  $M^+$  als Zielfunktion für die Geldpolitik verwendet, sondern eine an die tatsächliche  $M$ -Entwicklung weitgehend angenäherte. Hätte die *DBB* eine  $M$ -Ausdehnung nach dem oben dargestellten Muster verfolgt, so

wäre die daraus folgende Zins- und damit wohl auch  $m$ -Entwicklung natürlich in Zeiten großer Abweichungen ( $M^+ - M^c$ ) anders verlaufen. Durch die gewählte  $M$ -Wachstumsrate halten sich jedoch diese Effekte in engeren Grenzen als bei Zugrundelegung einer beliebigen  $w_M$  von etwa 4 % oder 5 % pro Jahr.

- (4) Als Haupteinwand gegen die *BKB*-Strategie bleibt somit für die *BRD* die typische Situation der nur unvollkommenen Geldbasiskontrolle. Die Simulation zeigt deutlich, daß eine Steuerung von  $M$  nach dem *BKB*-Verfahren nicht möglich ist mit Hilfe der Prognosen von  $m_{LR}$  und  $m_{BC}$ . Wie an anderer Stelle nachgewiesen<sup>16</sup>, ist dies überwiegend auf das Bestehen außenwirtschaftlicher Störfaktoren zurückzuführen. Daß sich diese Situation inzwischen gewandelt hat, wurde schon oben ausgeführt. Auch die Geldbasisentwicklung des Jahres 1975 spricht für eine verbesserte Kontrollierbarkeit von  $B$  durch die *DBB*, deren angestrebtes Ziel einer 8 %igen Basisausweitung in den ersten 3 Quartalen weitgehend erreicht wurde. Will die *DBB* ihre eingeschlagene Mengenpolitik jedoch noch genauer verfolgen, so ist ein noch stärkeres Umsteigen auf geldmengenpolitische Maßnahmen unumgänglich.

### Zusammenfassung

#### Methoden und Probleme einer Geldmengensteuerung Empirische Simulationstests für die *BRD*

Der Einfluß der Geldmenge auf gesamtwirtschaftliche Größen ist für die Zentralbank nur dann von geldpolitischer Relevanz, wenn sie diese Geldmenge steuern kann. Eine Kontrolle der Geldbasis allein ist nicht hinreichend, vielmehr muß der Geldmengenmultiplikator entweder konstant oder genau prognostizierbar sein. Da der  $m_1$ -Multiplikator für die *BRD* im Zeitablauf keineswegs konstant war, wird in dieser Arbeit u. a. versucht, den Verlauf des Multiplikators zu prognostizieren. Die Untersuchung verwendet im Ansatz die von *Burger, Kalish* und *Babb* vorgeschlagene Methode der Multiplikatorprognose. Dabei werden unterschiedliche Erklärungsfaktoren auf ihren Einfluß hin getestet. Da die Bundesbank die Geldbasis außerdem nicht exakt zu kontrollieren vermag, werden ebenfalls alternative, aber besser kontrollierbare Größen (Liberated Reserves *LR* und sog. kontrollierbare Geldbasis *BC*) berücksichtigt.

Die Analyse zeigt für Monatswerte, daß Prognosen der Multiplikatoren hinsichtlich von *LR* und *BC* Werte liefern, die zu einer  $M$ -Steuerung unbrauchbar

<sup>16</sup> V. *Alexander* und H. E. *Loef*, Die Kontrolle der Geldbasis . . ., 523, 532 - 3.

sind. Es verbleibt nur die Steuerung mit Hilfe der Geldbasis. Die Prognoseergebnisse bezüglich des betreffenden Multiplikators lassen eine Geldmengensteuerung seitens der Bundesbank mit einigen Einschränkungen zu. Es zeigt sich, daß Zinsgrößen keinen signifikanten Prognosebeitrag leisten, während vergangene Multiplikatorwerte die besten Ergebnisse liefern. Als wichtigster Störfaktor tritt hier, wie auch bei der Geldbasiskontrolle, die außenwirtschaftliche Komponente zutage. Dies führt dazu, daß eine weitgehend exakte Steuerung der Geldmenge von 1956 bis 1967 möglich gewesen wäre. Obwohl ab 1968 die Steuerungsgenauigkeit nachgelassen hat, wäre in diesem Zeitraum (bis 1973) eine entsprechende Geldpolitik trotzdem nicht unmöglich gewesen.

Der Übergang zu Quartalswerten verbessert die Steuerungsmöglichkeit der Geldmenge wesentlich, aber auch hier ist der verschlechternde Einfluß der außenwirtschaftlichen Komponente bemerkbar. Durch den Übergang zu weitgehend flexiblen Wechselkursen und durch einen möglichen stärkeren Einsatz des mengenpolitischen Instrumentariums seitens der Bundesbank ist eine exaktere Steuerung der Geldmenge zu erwarten.

## Summary

### Methods and Problems of Controlling the Quantity of Money — Empirical Simulation Tests for the Federal Republic of Germany

The influence of the quantity of money on macroeconomic magnitudes is of relevance for the central bank with regard to monetary policy only if it can control the quantity of money. Control of the monetary base alone is not enough; on the contrary, the money quantity multiplier must either be constant or accurately forecastable. Since the  $m_1$  multiplier for the Federal Republic of Germany was by no means constant over time, this study attempts, among other things, to forecast the trend of the multiplier. The approach adopted in the study is the multiplier forecasting method proposed by *Burger, Kalish and Babb*. Different explanatory factors are tested to determine their influence. Since, moreover, the Bundesbank is unable to exercise precise control of the monetary base, alternative, but more effectively controllable magnitudes (liberated reserves  $LR$  and so-called controllable monetary base  $BC$ ) are also taken into account.

For monthly values, the analysis shows that forecasts of the multipliers give values in respect of  $LR$  and  $BC$  which are useless for controlling  $M$ . There remains only control with the help of the monetary base. The forecast results relating to the multiplier concerned admit of control of the quantity of money by the Bundesbank with some limitations. It proves that interest values make no significant contribution to the forecast, and that past multiplier values give the best results. Here, as in the case of monetary base control, the most impor-

tant disturbing factor is the external factor. The upshot is that to a great extent precise control of the quantity of money would have been possible from 1956 to 1967. Although from 1968 onwards accuracy of control diminished, an appropriate monetary policy would nevertheless not have been impossible in this period (up to 1973).

A switch to quarterly values considerably improves the possibility of controlling the quantity of money, but in this case, too, the adverse influence of the external component is noticeable. The adoption of largely flexible exchange rates and possible intensified use of quantity-controlling instruments of monetary policy by the Bundesbank can be expected to bring more exact control of the quantity of money.

### Résumé

#### Méthodes et problèmes de la maîtrise de la masse monétaire

L'influence de la masse monétaire sur des grandeurs macro-économiques n'a de valeur pour la politique monétaire de la banque centrale que pour autant que celle-ci puisse la diriger. Le contrôle de la seule base monétaire est insuffisant; il faut plutôt que le multiplicateur de la masse monétaire demeure constant ou soit prévisible avec exactitude. Comme le multiplicateur  $m_1$  n'est pas demeuré constant dans le temps en RFA, le présent article tente de prévoir l'évolution du multiplicateur. Pour leur évaluation, les auteurs se servent de la méthode de prévision du multiplicateur proposée par Burger, Kalish et Babb. L'on a ainsi testé l'influence de divers facteurs significatifs. Comme la Bundesbank n'est pas en mesure de contrôler exactement, la base monétaire, l'on a également pris en considération des grandeurs alternatives mais mieux contrôlables (Liberated Reserves *LR* et base monétaire contrôlable dite *BC*).

Pour des valeurs mensuelles, l'analyse montre que les prévisions des multiplicateurs fournissent tant pour *LR* que pour *BC* des valeurs inutilisables pour l'orientation de *M*. Il ne demeure que l'orientation avec l'aide de la base monétaire. Les résultats des prévisions relatives au multiplicateur concerné permettent une maîtrise de la masse monétaire par la Bundesbank sous réserve de certaines restrictions. L'on s'est aperçu que les taux d'intérêt n'étaient pas des valeurs significatives pour établir des prévisions, tandis que les multiplicateurs passés fournissaient les meilleurs résultats. Comme d'ailleurs aussi pour le contrôle de la base monétaire, le plus important facteur de perturbation est ici formé par les composantes de l'économie extérieure. Ceci permet d'avancer qu'il eût été possible d'assurer une maîtrise assez précise de la masse monétaire de 1956 à 1967. Quoique la précision ait diminué depuis 1968, une politique monétaire adaptée n'aurait certes pas été impossible pendant cette période (jusqu'en 1973).

Le passage à des valeurs trimestrielles améliore nettement la possibilité de maîtrise de la masse monétaire, mais ici encore apparaît l'influence néfaste des composantes de l'économie extérieure. Le recours à des taux de change largement flexibles et l'usage aussi décidé que possible des instruments de la politique de la masse monétaire par la Bundesbank permettent d'escompter une orientation exacte de la masse monétaire.