

# Eine transaktionsorientierte Geldmenge

Von Karl-Heinz Tödter, Frankfurt am Main<sup>1</sup>

## I. Einleitung

In dieser Arbeit geht es nicht in erster Linie um die Frage, aus welchen Komponenten sich die Geldmenge zusammensetzen sollte. Vielmehr wird das Aggregations- und Gewichtungsschema selbst einer ökonomischen Analyse unterzogen und auf eine mikroökonomische Basis gestellt. Angesichts der anhaltenden Probleme mit den herkömmlichen Geldmengen in verschiedenen Ländern („missing money“ und „velocity puzzles“) ist es nicht erstaunlich, daß sich das Interesse in letzter Zeit verstärkt alternativen Geldmengenaggregaten zugewandt hat<sup>2</sup>.

Die Zusammenfassung verschiedener Geldkomponenten zu einem Geldmengenaggregat kann additiv durch Summation der Niveauwerte oder multiplikativ durch Summation der Wachstumsraten erfolgen. Zur Gewichtung (der Niveauwerte oder der Wachstumsraten) kann ein konstantes oder ein variables Gewichtungsschema verwendet werden. In einem kürzlich in dieser Zeitschrift erschienenen Aufsatz diskutieren *Issing et al.* (1993) additive und multiplikative Aggregate mit variabler Zinsgewichtung. In jener Arbeit nicht behandelt und in der Literatur bisher weitgehend ausgeklammert wurden multiplikative Geldmengen mit konstanter Gewichtung. Mit der transaktionsorientierten Geldmenge (TM3) wird im folgenden ein solches Aggregat aus einem mikroökonomischen Ansatz zur Minimierung der Transaktionskosten abgeleitet. Diese Geldmenge enthält nicht die Annahme perfekter Substituierbarkeit der Geldkomponenten untereinander; sie ist ein Spezialfall der Divisia-Aggregate, weist aber im Unterschied zu diesen im Untersuchungszeit-

---

<sup>1</sup> Der Verfasser vertritt ausschließlich seine persönliche Meinung; sie entspricht nicht notwendigerweise der Position der Deutschen Bundesbank. Für wertvolle Anregungen und Unterstützung danke ich *O. Issing, W. Jahnke, H.-E. Reimers, J. Wolters* sowie einem anonymen Referee. Alle verbliebenen Fehler gehen allein zu meinen Lasten.

<sup>2</sup> Vgl. die Analysen von *Thornton* und *Yue* (1992) für die USA, *Fisher, Hudson* und *Pradhan* (1993) für Großbritannien, *Fluri* (1990) und *Yue* und *Fluri* (1991) für die Schweiz sowie *Ayuso* und *Vega* (1993) für Spanien.

raum ein stabiles, gleichwohl von den Opportunitätskosten der Geldhaltung abhängiges, Gewichtungsschema auf.

In Deutschland verfolgt die Bundesbank weiterhin eine Strategie der Geldmengensteuerung mit der Geldmenge  $M3$  als Indikator und Zwischenziel ihrer Stabilitätspolitik<sup>3</sup>. Die geldpolitische Relevanz des Problems der Aggregation und Gewichtung wird deutlich, wenn man sich vergegenwärtigt, daß die Wachstumsrate der Geldmenge  $M3$  im Durchschnitt des vierten Quartals 1992 gegenüber dem entsprechenden Vorjahreszeitraum über 9 Prozent betrug, während die aus denselben Komponenten zusammengesetzte ‚bargeldäquivalente‘ Geldmenge  $M3$  um 0,7 Prozent geschrumpft ist. Im gleichen Zeitraum expandierten das Divisia- $M3$ -Aggregat um 8,5 Prozent und die transaktionsorientierte Geldmenge  $TM3$  um 7,4 Prozent und zeigten, wie  $M3$ , eine kräftige Ausweitung der Geldbestände an<sup>4</sup>.

Im Abschnitt II wird zunächst auf das Aggregations- und das Gewichtungsproblem bei Geldmengen eingegangen. Im Abschnitt III werden die Opportunitätskosten der Geldhaltung als Basis für ein zinsabhängiges Gewichtungsschema betrachtet. Die transaktionsorientierte Geldmenge wird im Abschnitt IV als ein multiplikatives Geldmengenaggregat mit konstanter Zinsgewichtung mikroökonomisch begründet, und im Abschnitt V werden empirische Schätzergebnisse präsentiert. Lang- und kurzfristige Geldnachfragefunktionen für  $M3$  und  $TM3$  werden im Abschnitt VI geschätzt. Dabei wird auch untersucht, ob sich nach der deutschen Vereinigung strukturelle Veränderungen der Geldnachfrage erkennen lassen. Der Abschnitt VII enthält einige abschließende Bemerkungen.

## II. Aggregation und Gewichtung von Geldkomponenten

Ein Geldmengenaggregat soll die Liquiditätsbestände einer Volkswirtschaft zusammenfassen. Gäbe es nur ein einziges Zahlungsmittel oder auch nur unverzinsliche Zahlungsmittel, dann wäre die Definition der Geldmenge einfach. Werden aber unterschiedliche, verzinsliche wie unverzinsliche, Zahlungsmittel verwendet, so entsteht ein Aggregationsproblem (Wie soll man die verschiedenen Geldkomponenten zusammen-

---

<sup>3</sup> Zu den Grundlagen der Geldmengenpolitik der Deutschen Bundesbank vgl. Issing (1992).

<sup>4</sup> Die entsprechenden Wachstumsraten für die Komponenten von  $M3$  betrugen 9,3 Prozent für das Bargeld und die Sichteinlagen, 15,5 Prozent für die Termineinlagen und 2,5 Prozent für die Spareinlagen.

fassen?) und ein Gewichtungproblem (Mit welchen Gewichten sollen die Geldkomponenten berücksichtigt werden?). Die Aggregation kann durch Addition der Niveauewerte (Summenaggregate) oder durch Addition der Wachstumsraten der Geldkomponenten (multiplikative Aggregate) vorgenommen werden<sup>5</sup>. Ökonomisch gesehen impliziert die Wahl einer Aggregationsmethode eine bestimmte Annahme über die Substitutionselastizität der Geldkomponenten untereinander. Zur Gewichtung (der Niveauewerte oder der Wachstumsraten) der Geldkomponenten kann ein konstantes oder ein variables Gewichtungsschema Anwendung finden. Ökonomisch fundierte Gewichte werden gewöhnlich durch die Opportunitätskosten der Geldhaltung in Form entgangener Zinsen ausgedrückt.

Beispiele für Summenaggregate mit konstanter Gewichtung sind die Geldmenge  $M3$  und die Zentralbankgeldmenge zu konstanten Reservesätzen. Diese Geldmengen stehen in enger Beziehung zur Konsolidierten Bilanz des Bankensystems sowie zur Zentralbankbilanz der Bankenstatistischen Gesamtrechnung. Ein Summenaggregat mit variabler Zinsgewichtung ist die sogenannte ‚bargeldäquivalente‘ Geldmenge<sup>6</sup>. Divisia-Geldmengen sind Beispiele für multiplikative Aggregate mit variabler Zinsgewichtung<sup>7</sup>. Die Übersicht 1 zeigt die verschiedenen Kombinationsmöglichkeiten der Konstruktionsmerkmale ‚Aggregation‘ und ‚Gewichtung‘ von Geldkomponenten.

Summenaggregate wurden wegen ihrer extremen Annahmen über die Substituierbarkeit der Geldkomponenten immer wieder, teils vehement, kritisiert<sup>8</sup>. *Friedman* und *Schwartz* (1970, S. 151-2) haben die Problematik weit abgegrenzter Summenaggregate wie folgt umrissen: „This (simple summation) procedure is a very special case of the more general approach. In brief, the general approach consists of regarding each asset as a joint product having different degrees of ‚moneyness‘, and defining the quantity of money as the weighted sum of the aggregated value of all assets, the weights for individual assets varying from zero to unity

<sup>5</sup> Die additive Aggregation entspricht dem arithmetischen Mittel und die multiplikative Aggregation dem geometrischen Mittel der Komponenten. Denkbar, wenngleich schwieriger zu interpretieren, sind auch Verallgemeinerungen in Form gemischt additiv-multiplikativer Geldmengenaggregate.

<sup>6</sup> Vgl. *Rotemberg*, *Driscoll* und *Poterba* (1991) sowie *Neumann* (1992).

<sup>7</sup> Vgl. *Barnett* (1980, 1982) sowie *Spindt* (1985). Empirisch wurden Divisia-Geldmengen für die USA, Großbritannien, Japan, Kanada, Australien, die Niederlande und die Schweiz konstruiert; vgl. *Barnett*, *Fisher* und *Serletis* (1992, S. 2115).

<sup>8</sup> Vgl. *Friedman* und *Schwartz* (1970), *Barnett* (1980, 1982), *Barnett*, *Offenbacher* und *Spindt* (1984). *I. Fisher* (1922, S. 29) bezeichnete Indices auf der Basis der arithmetischen Mittelung als „... one of the very worst of index numbers“.

with a weight of unity assigned to that asset or assets regarded as having the largest quantity of ‚moneyness‘ per dollar of aggregate value.“ Wie ein solches Gewichtungsschema zu bestimmen wäre, ist damit freilich nicht beantwortet. *Friedman* und *Schwartz* haben ferner übersehen, daß auch ein gewichtetes Summenaggregat perfekte Substituierbarkeit der Komponenten untereinander unterstellt, während es die Substitutionselastizität zwischen berücksichtigten und unberücksichtigten Komponenten mit Null ansetzt. Eine gewichtete Summation führt lediglich dazu, daß die Grenzzraten der Substitution von Eins abweichen. Wenn die berücksichtigten Komponenten tatsächlich perfekte Substitute wären, so müßten rationale Wirtschaftssubjekte ausschließlich die am höchsten verzinsliche Komponente halten. Die Existenz von Zahlungsmitteln mit unterschiedlichen Renditen widerspricht somit im Grunde bereits der bei ihrer Addition unterstellten Annahme perfekter Substituierbarkeit.

Übersicht 1  
Aggregation und Gewichtung von Geldkomponenten

| Aggregation   | Gewichtung                             |                                 |
|---------------|----------------------------------------|---------------------------------|
|               | konstant                               | variabel                        |
| additiv       | M3,<br>Zentralbankgeldmenge            | Bargeldäquivalente<br>Geldmenge |
| multiplikativ | Transaktions-<br>orientierte Geldmenge | Divisia-Geldmenge               |

Einfache Summenaggregate gehen von der Wertaufbewahrungsfunktion des Geldes aus und definieren die Aggregate als bilanzielle Vermögensbestände mit liquidem Charakter. Die multiplikativen Geldmengen orientieren sich dagegen an der Zahlungsmittelfunktion des Geldes; sie versuchen, die Liquiditätsdienste zu messen, die von den Geldbeständen ausgehen. Die als Alternativen zu den herkömmlichen Summenaggregaten in der Literatur bevorzugt diskutierten Divisia-Geldmengen sind multiplikative Aggregate mit variabler Zinsgewichtung. Divisia-Geldmengen machen nicht die extreme Annahme perfekter Substituierbarkeit der Geldkom-

ponenten untereinander. Bei einer multiplikativen Geldmenge kann kein Bestandteil vollständig durch die anderen Komponenten ersetzt werden. Zur Bewältigung der Transaktionen wird vielmehr eine Mischung sämtlicher Geldkomponenten benötigt, wobei das Mischungsverhältnis von den relativen Opportunitätskosten abhängen kann.

Als Indikatoren und Zwischenziele der Geldpolitik haben Geldmengen mit einem variablen, von den Zinsen unmittelbar abhängigen Gewichtungsschema erhebliche Nachteile. Zum einen können zinsbedingte Schwankungen des Gewichtungsschemas zu einer instabilen Entwicklung der Geldmenge führen<sup>9</sup>, und zum anderen können sich zinspolitische Maßnahmen der Notenbank (über Veränderungen des Gewichtungsschemas) in der Geldmenge niederschlagen, bevor es oder ohne daß es überhaupt zu Reaktionen in der Geldhaltung bei den Nichtbanken kommt. Dadurch wird die Interpretation von Geldmengenänderungen beträchtlich erschwert. Das theoretische und das empirische Problem, die unendliche Substitutionselastizität und die Volatilität der Gewichte, treten bei einer multiplikativen Geldmenge mit konstanter Zinsgewichtung nicht auf.

### III. Transaktionskosten

Die Geldhaltung ist mit Opportunitätskosten belastet, wenn es höher verzinsliche Finanzanlagen gibt, die nicht zu Transaktionszwecken verwendet werden können. Der Verzicht auf den höheren Zinsertrag kann dann als Preis für die damit erkaufenen Liquiditätsdienste angesehen werden<sup>10</sup>. *Barnett* (1978) hat die Nutzungskosten des Geldes (user costs of money) aus einem intertemporalen Nutzenmaximierungsansatz abgeleitet. Seine Formel für die ‚realen‘ Nutzungskosten der Geldkomponente  $i$  lautet:

<sup>9</sup> Wie *Issing* et al. (1993) sowie *Issing* (1993) darstellen, gilt das in extremer Form für die ‚bargeldäquivalente‘ Geldmenge.

<sup>10</sup> Diese Sichtweise stellt allein auf die Ertragskomponente von Finanzaktiva ab und läßt die Risikokomponente außer acht. Tatsächlich kann ein Zinsabschlag auch einen Preis für vermiedene Risiken enthalten. Empirisch ist es jedoch sehr schwierig, den Zinsabschlag in eine Liquiditäts- und eine Risikokomponente aufzuspalten. Die Portfolio-Optimierungstheorie berücksichtigt zwar Ertrag und Risiko von Vermögensanlagen, doch das Transaktionsmotiv der Geldhaltung ist darin nicht befriedigend integriert. In diesem Sinne äußert sich auch *Niehans* (1978, S. 21), wenn er schreibt: „It seems to follow that the portfolio approach, while perhaps making an important contribution to the analysis of nonmonetary portfolios, has nothing to say about the demand for the medium of exchange.“

$$(1) \quad s_{it} = \frac{r_t - r_{it}}{1 + r_t}.$$

Dabei ist  $r_t$  die Rendite einer nicht-monetären Vergleichsanlage, und  $r_{it}$  ist die Eigenverzinsung der Geldkomponente  $i$ . Die Differenz  $r_t - r_{it}$  ist also der pro Periode entgangene Zinsertrag, der durch die Haltung einer D-Mark in der Geldkomponente  $i$  entsteht. Durch den Faktor  $(1 + r_t)^{-1}$  wird dieser Betrag auf den Periodenbeginn abgezinst. Die Vergleichsanlage sollte keine Liquiditäts- oder anderen monetären Dienste leisten, sondern allein dem intertemporalen Transfer von Vermögen dienen. „In theory,  $r$  is the maximum expected holding period yield in the economy. It is usually defined in practice in such a way that the user costs for the monetary assets are positive.“ (*Barnett, Fisher und Serletis* (1992, S. 2093)).

Wird in der Periode  $t$  der Betrag  $M_{it}$  in der Geldkomponente  $i$  ( $i = 1 \dots L$ ) gehalten, so belaufen sich die gesamten Opportunitätskosten der Geldhaltung (Transaktions- oder Liquiditätskosten) auf

$$(2) \quad K_t = \sum_{i=1}^L s_{it} M_{it}.$$

In der Tabelle 1 sind die gesamtwirtschaftlichen Transaktionskosten für das Jahr 1989 (das letzte Jahr vor der deutschen Vereinigung) ausgewiesen. Dabei wurde angenommen, daß neben dem unverzinslichen Bargeld und den Sichteinlagen ( $M_1$ ) die kurzfristigen Termineinlagen ( $M_2$ ) und die Spareinlagen mit gesetzlicher Kündigungsfrist ( $M_3$ ) eine Liquiditätskomponente enthalten<sup>11</sup>. Als Vergleichszins wird die Umlaufrendite öffentlicher Anleihen benutzt<sup>12</sup>. Die Verzinsung des Bargeldes und der Sichteinlagen wird mit Null angesetzt, für die Termingelder wird der Satz für Festgelder von 100 000 DM bis unter 1 Mio. DM mit vereinbarter Laufzeit von 1 bis 3 Monaten und für Spareinlagen der Satz für Spargelder mit gesetzlicher Kündigungsfrist (in dem Bonifikationen nicht enthalten sind) verwendet.

<sup>11</sup> Man beachte, daß in dieser Notation die Geldmenge  $M_3$  als  $M_3 = M_1 + M_2 + M_3$  definiert ist.

<sup>12</sup> Diese Wahl der Vergleichsanlage ist nicht unproblematisch. So gibt es Anlagemöglichkeiten im Ausland (z.B. Luxemburg), die höhere Renditen aufweisen, und die Finanztransfers im Zusammenhang mit der Einführung einer Quellensteuer haben gezeigt, daß diese auch genutzt werden. Außerdem gibt es Perioden, in denen selbst der Satz für Termingelder die Umlaufrendite übertrifft. Im Zeitraum von 1970.1 bis 1992.4 ist dieser Fall allerdings nur in drei Quartalen eingetreten: 1973.3, 1973.4 und 1992.4. Um negative Opportunitätskosten zu vermeiden, kann man die Zinsdifferenz durch  $\max(r_t - r_{it}, 0)$  definieren.

*Tabelle 1*  
**Gesamte Transaktionskosten (1989)**

|                   | Zinsdifferenz<br>% p.a.<br>(1) | Bestand<br>Mrd.DM<br>(2) | Trans.Kosten<br>Mrd.DM |
|-------------------|--------------------------------|--------------------------|------------------------|
| Barg.u.Sichteinl. | 7,0                            | 419                      | 29,4                   |
| Termineinlagen    | 1,5                            | 293                      | 4,5                    |
| Spareinlagen mgK. | 4,6                            | 482                      | 22,2                   |
| Summe             |                                | 1194                     | 56,1                   |

(1) Differenz zwischen der Umlaufrendite öffentlicher Anleihen und der Eigenverzinsung, Jahresdurchschnitte.

(2) Jahresdurchschnitte.

Im Jahr 1989 beliefen sich die gesamten Transaktionskosten für die Bundesrepublik Deutschland auf 56 Mrd. DM. Für die Haltung der Komponenten von *M*<sub>3</sub> sind somit Zinseinbußen in Höhe von 2,5 % des Sozialprodukts oder 900 DM pro Kopf der Bevölkerung entstanden. Die Abbildung 1 zeigt den Verlauf der Transaktionskosten in Relation zum Sozialprodukt für den Zeitraum von 1975 bis 1992 auf der Basis von Jahresdaten.

#### IV. Eine transaktionsorientierte Geldmenge

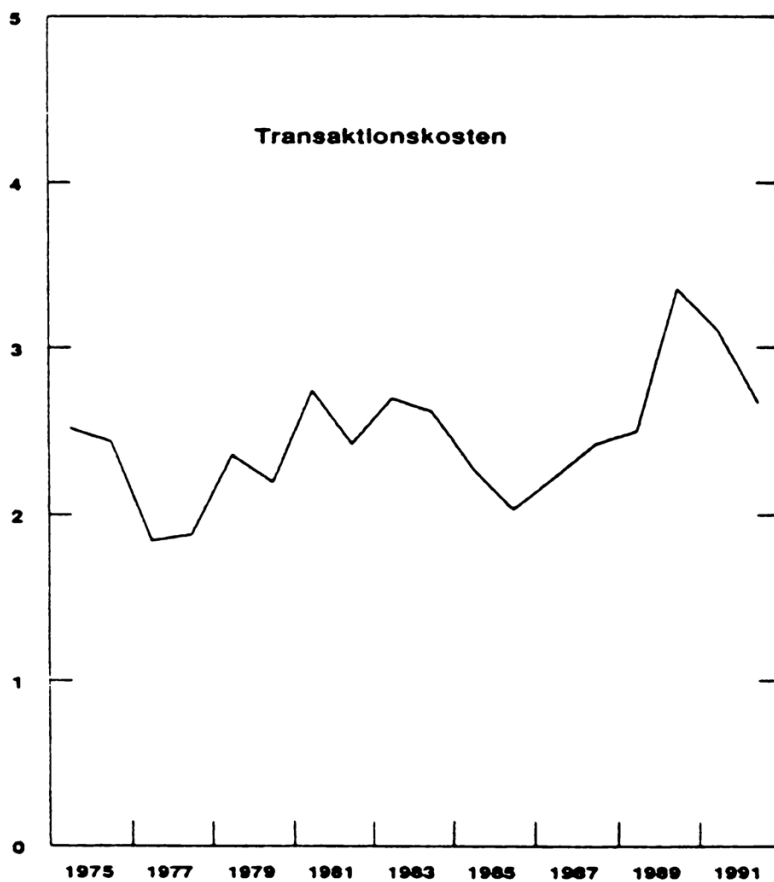
Wenn in einer Volkswirtschaft verschiedene, verzinsliche wie unverzinsliche, Geldvermögenskomponenten Liquiditätsdienste leisten, wird ein Geldmengenaggregat gewöhnlich als Summe der Komponenten definiert:

$$(3) \quad M = \sum_{i=1}^L M_i.$$

Diese Geldmenge ändert sich nur, wenn sich wenigstens eine Komponente verändert. Wachsen alle Geldkomponenten um denselben Faktor, so wächst das Aggregat auch um diesen Faktor (lineare Homogenität). Damit erfüllt die additive Geldmenge gewisse Mindestanforderungen an einen Mengenindex. Umschichtungen zwischen den Komponenten lassen

**Abbildung 1: Transaktionskosten in Relation zum Sozialprodukt**

(Jahreszahlen 1975 - 1992)



das Aggregat unverändert. Diese Eigenschaft weit abgegrenzter Summenaggregate kann zeitweilig die Indikatorqualität der Geldmenge beeinträchtigen. Führt beispielsweise eine Zinserhöhung der Notenbank zu Verlagerungen von unverzinslichen oder gering verzinslichen Komponen-

ten zu höher verzinslichen Komponenten, so läßt die Geldmenge den restriktiveren Kurs der Geldpolitik nicht erkennen<sup>13</sup>. Kommt es zu Verlagerungen aus dem Geldkapital in die Termineinlagen, weil die Termingeldsätze rascher auf die Notenbankzinsen reagieren als die Kapitalmarktzinsen, so weist die Geldmengenänderung gar in die falsche Richtung. Die Abbildung 2 zeigt die Entwicklung der Anteile an der Geldmenge  $M3$ . Daraus geht hervor, daß in den letzten Jahren ein Umschichtungsprozeß aus den Spareinlagen in die Termineinlagen stattgefunden hat. Dieser Verlagerungsprozeß wäre vermutlich noch kräftiger gewesen, wenn die Banken in den letzten Jahren nicht verstärkt dazu übergegangen wären, Spareinlagen teilweise zu bonifizieren.

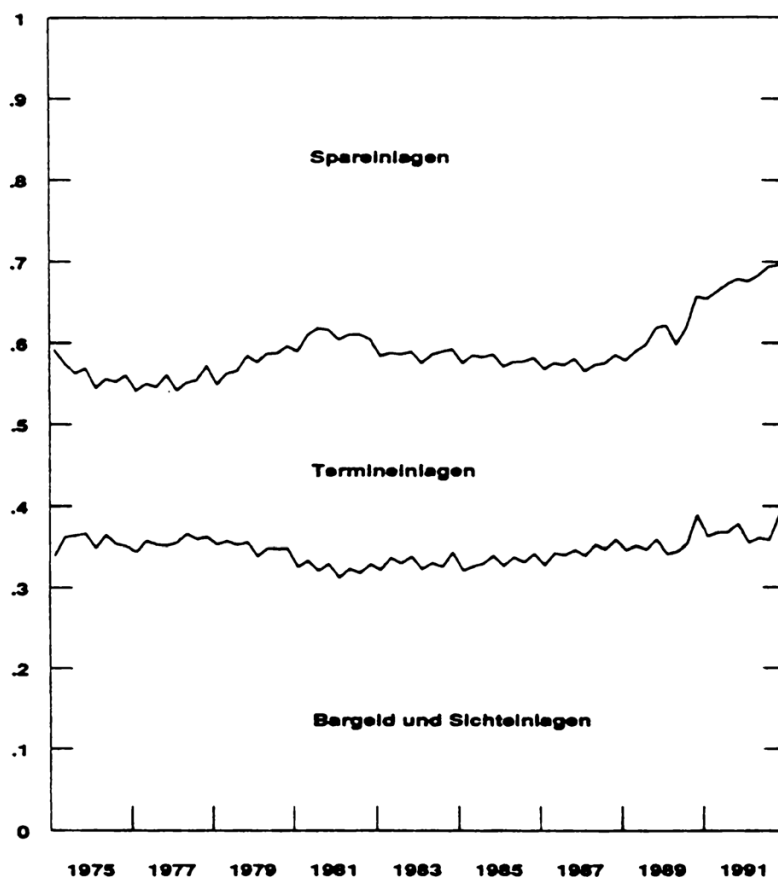
Die einfache Summation der Geldkomponenten entspricht der buchhalterischen Praxis, Vermögenswerte mit ihren Nominalwerten anzusetzen und zu addieren. Als Maßstab für den effektiven Geldbestand zu Transaktionszwecken ist die einfache Addition problematisch. Sie impliziert, daß sich jede Geldkomponente vollständig durch jede andere Komponente ersetzen läßt. Die additive Sicht des Aggregationsproblems führt zu extremen Lösungen. Orthodoxe Monetaristen, die nur unverzinsliche Komponenten ( $M1$ ) gelten lassen wollen, unterstellen, daß keine Substitutionsmöglichkeiten zwischen verzinslichen und unverzinslichen Finanzaktiva bestehen. Jene Ökonomen, die weitere Geldmengenaggregate bevorzugen ( $M2$ ,  $M3$ ), unterstellen dagegen perfekte Substituierbarkeit der berücksichtigten, verzinslichen wie unverzinslichen, Geldkomponenten untereinander.

Ein multiplikatives Geldmengenaggregat vermeidet die Annahme perfekter Substituierbarkeit der Geldkomponenten untereinander. Zur Bewältigung der Transaktionen wird vielmehr eine Mischung aller Geldkomponenten benötigt. Unterstellt man eine *Cobb-Douglas*-Transaktionsfunktion, so läßt sich ein Geldmengenaggregat für die Komponenten von  $M3$  wie folgt darstellen:

$$(4) \quad TM3_t = m_o M_{1t}^{\alpha_1} M_{2t}^{\alpha_2} M_{3t}^{1-\alpha_1-\alpha_2}.$$

Die transaktionsorientierte Geldmenge ist als eine ökonomische Indexziffer zu verstehen; ihr Niveau in einer Basisperiode kann durch die Skalierungskonstante  $m_o$  festgelegt werden. Durch die Summenrestriktion auf den Koeffizienten wird lineare Homogenität erzielt: Verdoppeln sich

<sup>13</sup> Der Invarianz der Geldmengensumme gegenüber Umschichtungen innerhalb ihrer Komponenten stehen im übrigen Veränderungen der Umlaufgeschwindigkeit des Aggregats gegenüber; vgl. Issing et al. (1993, S. 7).

**Abbildung 2: Anteile an der Geldmenge M3**

alle Geldkomponenten, so verdoppelt sich auch das Aggregat  $TM_3$ . Die Koeffizienten  $\alpha_i$  messen die partielle ‚Transaktionselastizität‘ der Geldkomponenten  $M_i$ : Wächst die Geldkomponente  $M_i$  ceteris paribus um 1 Prozent, so erhöht sich der Geldmengenindex um  $\alpha_i$  Prozent. Die multiplikative Aggregationsvorschrift (4) unterstellt eine Substitutionselastizität der Geldkomponenten von Eins. Das bedeutet, daß das ‚Mischungs-

verhältnis' der Geldkomponenten innerhalb gewisser Grenzen veränderlich ist. Es wird nun angenommen, daß die Wirtschaftssubjekte eine rationale Liquiditätsplanung betreiben und ihre liquiden Mittel so zusammenstellen, daß die Opportunitätskosten der Geldhaltung minimiert werden. Die Minimierung der Transaktionskosten (2) unter der Nebenbedingung der Transaktionsfunktion (4) führt zu der folgenden Nachfragefunktion für die Geldkomponente  $i$ :

$$(5) \quad M_{it} = \alpha_i \frac{K_t}{s_{it}}, \quad i = 1, 2, 3.$$

Die Geldkomponente  $M_i$  wird um so stärker nachgefragt, je effektiver diese ist ( $\alpha_i$ ) und je höher das ‚Budget‘ ( $K$ ) für die Geldhaltung ist. Sie wird um so weniger nachgefragt, je höher ihre Opportunitätskosten ( $s_i$ ) sind. Alternativ läßt sich dieses Ergebnis auch wie folgt ausdrücken: Die Transaktionskosten werden genau dann minimiert, wenn der Anteil  $k_{it}$  der Geldkomponente  $i$  an den gesamten Geldhaltungskosten in jeder Periode  $t$  der konstanten Transaktionselastizität  $\alpha_i$  dieser Geldkomponente entspricht:

$$(6) \quad k_{it} = \alpha_i,$$

wobei

$$(7) \quad k_{it} = \frac{s_{it} M_{it}}{K_t} = \frac{(r_t - r_{it}) M_{it}}{\sum (r_t - r_{it}) M_{it}}$$

der Kostenanteil der Komponente  $i$  ist. Dies ist ein ebenso einfaches wie empirisch gehaltvolles Ergebnis: Die Theorie prognostiziert, daß die Transaktionskostenanteile im Zeitablauf konstant sind<sup>14</sup>.

Setzt man die Nachfragefunktionen (5) in die Transaktionsfunktion (4) ein, so ergibt sich der Ausdruck

$$(8) \quad TM3_t = \frac{K_t}{TS3_t},$$

wobei

$$(9) \quad TS3_t = s_o s_{1t}^{\alpha_1} s_{2t}^{\alpha_2} s_{3t}^{1-\alpha_1-\alpha_2}$$

<sup>14</sup> Da die unverzinslichen Geldkomponenten dieselben Opportunitätskosten aufweisen, können Veränderungen des Verhältnisses von Bargeld zu Sichteinlagen innerhalb von M1 nicht durch Veränderungen der Transaktionskosten erklärt werden. Dieses Argument trifft natürlich nur solange zu, wie die Verzinsung von Sichteinlagen vernachlässigt werden kann.

und  $s_o^{-1} = m_o \alpha_1^{\alpha_1} \alpha_2^{\alpha_2} (1 - \alpha_1 - \alpha_2)^{(1 - \alpha_2 - \alpha_3)}$  eine Niveaunkonstante ist.  $TS3$  kann somit als der zur transaktionsorientierten Geldmenge  $TM3$  duale Preisindex interpretiert werden.

Im *Anhang 1* ist dargestellt, daß die Minimierung der Transaktionskosten unter der Annahme einer in den Liquiditätsdiensten separablen Nutzenfunktion auch als zweite Stufe eines allgemeineren Nutzenmaximierungsproblems angesehen werden kann.

## V. Schätzung der Transaktionselastizitäten

Gemäß (6) sind die Transaktionskostenanteile langfristig konstant, und der empirische Mittelwert der Kostenanteile in der Schätzperiode mit  $T$  Beobachtungen ist eine Kleinst-Quadrat-Schätzung für  $\alpha_i$ :

$$(10) \quad \hat{\alpha}_i = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T k_{it} = \bar{k}_i.$$

Für unterschiedliche Schätzperioden sind die Schätzergebnisse mit ihren Standardfehlern in der Tabelle 2 angegeben. Der mittlere Kostenanteil der unverzinslichen Geldkomponenten ist 0,54, der Anteil der Termineinlagen ist 0,10, und das Gewicht der Spareinlagen beträgt 0,36<sup>15</sup>.

Die (logarithmische) Wachstumsrate der transaktionsorientierten Geldmenge ist ein gewogenes arithmetisches Mittel der Wachstumsraten der Komponenten. Gewichte sind die geschätzten (durchschnittlichen) Transaktionskostenanteile. Bezeichnet man die (logarithmische) Wachstumsrate der Geldkomponente  $M_i$  mit  $w_i$ , so läßt sich die Wachstumsrate der transaktionsorientierten Geldmenge ( $w_{TM3}$ ) wie folgt schreiben:

$$(11) \quad w_{TM3} = \bar{k}_1 w_1 + \bar{k}_2 w_2 + (1 - \bar{k}_1 - \bar{k}_2) w_3,$$

bzw. unter Verwendung der geschätzten Gewichte:

$$(12) \quad w_{TM3} = 0,54 w_1 + 0,10 w_2 + 0,36 w_3.$$

<sup>15</sup> Bemerkenswert ist, daß der Anteil der Termineinlagen auf dem 1%-Signifikanzniveau nicht signifikant von Null verschieden sein dürfte. Darin kommt zum Ausdruck, daß die Termineinlagen an der Grenze zwischen Geld und Geldkapital angesiedelt sind. Dies bestätigt frühere empirische Ergebnisse auf Basis der Portfoliooptimierungstheorie, die ergeben haben, daß die Termineinlagen eher ein für Geldkapitalkomponenten typisches Reaktionsmuster aufweisen, d.h. eine positive Zinsabhängigkeit und eine negative Einkommensabhängigkeit; vgl. Tödter und Wewel (1991).

Tabelle 2

**Schätzergebnisse für das Gewichtungssystem der transaktionsorientierten  
Geldmenge TM3**

| Schätzzeitraum  | Bargeld und<br>Sichteinlagen | Termineinlagen | Spareinlagen |
|-----------------|------------------------------|----------------|--------------|
| 1975.1 – 1992.4 | 0,54 (0,06)                  | 0,10 (0,05)    | 0,36 (0,03)  |
| 1970.1 – 1992.4 | 0,55 (0,06)                  | 0,10 (0,05)    | 0,35 (0,03)  |
| 1980.1 – 1992.4 | 0,54 (0,06)                  | 0,09 (0,05)    | 0,37 (0,02)  |
| 1985.1 – 1992.4 | 0,53 (0,06)                  | 0,10 (0,05)    | 0,37 (0,02)  |
| 1975.1 – 1989.4 | 0,53 (0,05)                  | 0,12 (0,04)    | 0,36 (0,03)  |

Standardabweichungen in Klammern.

Wegen der konstanten Gewichte sind die Wachstumsraten der Geldmenge leicht zu interpretieren und bei Kenntnis der Wachstumsraten der Komponenten nachzuvollziehen. Außerdem stehen die Wachstumsbeiträge der Komponenten in einem festen Verhältnis zu ihren Wachstumsraten.

Statt der durchschnittlichen Kostenanteile werden bei der Divisia-Geldmenge die jeweiligen aktuellen Kostenanteile  $k_{it}$  als Gewichte verwendet<sup>16</sup>. Auch die Wachstumsrate der einfachen Summen-Geldmenge  $M3$  ist ein gewogenes Mittel der Wachstumsraten der Komponenten. Gewichte sind in diesem Fall die Anteile  $(M_i/M3)$  an der Geldmenge  $M3$  in der jeweiligen Vorperiode. In der Tabelle 3 ist das Gewichtungsschema der drei Geldmengenaggregate dargestellt. Wie daraus ersichtlich ist, schwanken nicht nur die Gewichte der Divisia-Geldmenge, sondern auch die der einfachen, additiven Geldmenge  $M3$  im Zeitablauf erheblich. Verglichen mit  $M3$  gewichtet die transaktionsorientierte Geldmenge den Bargeldumlauf und die Sichteinlagen stärker, während die verzinslichen Spar- und Termineinlagen kleinere Gewichte aufweisen. Da das Gewicht der Termineinlagen in der transaktionsorientierten Geldmenge nur 10 Prozent ausmacht, ist dieses Aggregat robuster gegenüber den häufig starken Schwankungen der Termingelder. Dagegen rea-

<sup>16</sup> Genau genommen benutzt der Divisia-Index einen Durchschnitt aus dem laufenden Anteil und dem Anteil der Vorperiode als Gewicht; vgl. Issing et al. (1993).

giert die transaktionsorientierte Geldmenge stärker auf Unregelmäßigkeiten im Bargeldumlauf. Währungssubstitution in größerem Umfang oder eine zunehmende Verwendung der D-Mark als Parallelwährung in Osteuropa würden sich darin stärker niederschlagen.

Tabelle 3

## Gewichtungsschema für die Wachstumsraten der Geldkomponenten

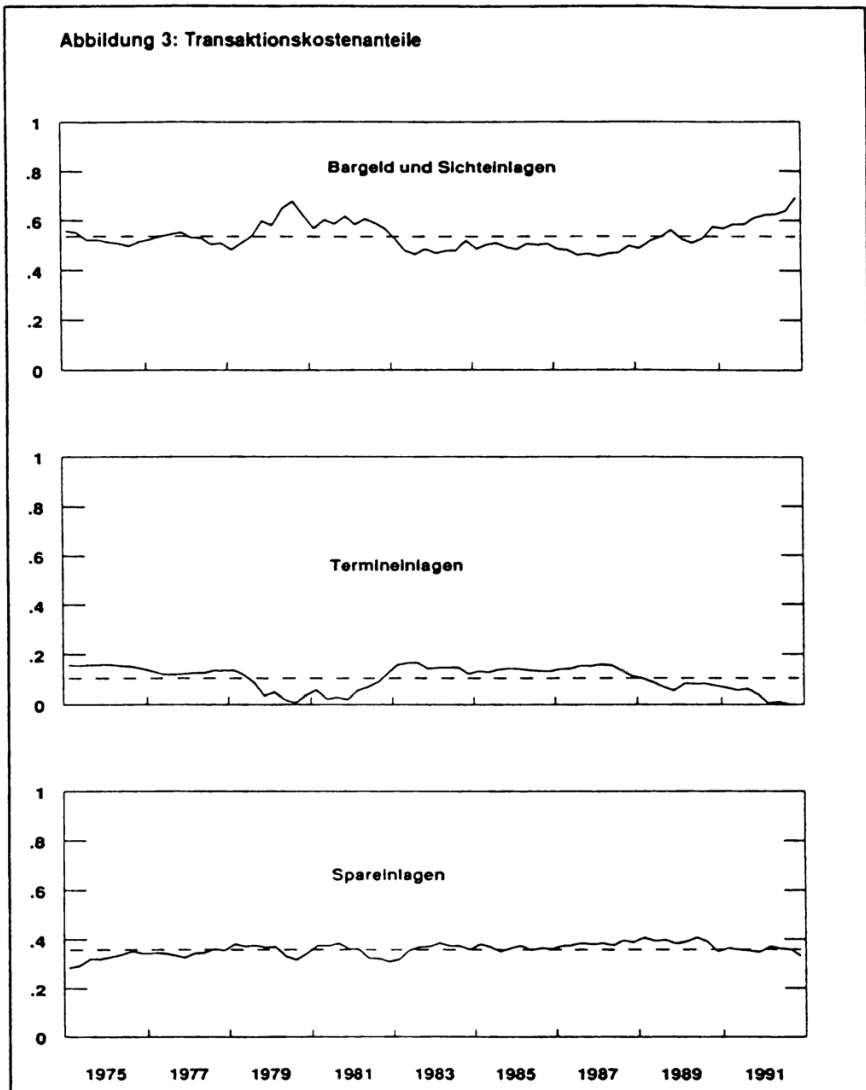
|                   | Transakt.<br>Geldmenge<br>TM3<br>(1) | Divisia-M3 |      | Summen-M3 |      |
|-------------------|--------------------------------------|------------|------|-----------|------|
|                   |                                      | Min        | Max  | Min       | Max  |
| Barg.u.Sichteinl. | 0,54                                 | 0,46       | 0,68 | 0,31      | 0,39 |
| Termineinlagen    | 0,10                                 | 0,00       | 0,17 | 0,19      | 0,34 |
| Spareinlagen      | 0,36                                 | 0,29       | 0,41 | 0,30      | 0,46 |

(1) Schätzwerte (mittlere Kostenanteile) 1975.1 - 1992.4. Min (Max): Minimales (maximales) Gewicht im Zeitraum 1975.1 bis 1992.4 auf der Basis von Quartalsdaten.

Wie die Abbildung 3 zeigt, schwanken die Kostenanteile in Abhängigkeit von den Zinszyklen um ihren Mittelwert. Ein systematischer, nach oben oder nach unten gerichteter Trend ist jedoch nicht zu erkennen. Mit dem *Dickey-Fuller*-Test (ADF-Test) kann die Nullhypothese nichtstationärer Kostenanteile auf dem 5%-Signifikanzniveau verworfen werden. Für den Zeitraum vom 1. Quartal 1971 bis zum 4. Quartal 1991 ist der empirische Wert der ADF-Statistik für den Kostenanteil des Bargeldes und der Sichteinlagen (der Termineinlagen) 2,97 (3,62), während der kritische Wert bei 5% Irrtumswahrscheinlichkeit nach der Tabelle von *MacKinnon* (1991) bei 2,90 liegt; vgl. die Tabelle im *Anhang 2*. Dies liefert auch die empirische Begründung für die mit der *Cobb-Douglas*-Transaktionsfunktion implizierten konstanten Kostenanteile.

## VI. Lang- und kurzfristige Geldnachfrage

Seit der ‚Allgemeinen Theorie‘ von *Keynes* nehmen die Geldnachfrage und die Frage ihrer Stabilität eine zentrale Stellung in der makroökonomischen Theorie ein. „Over the years it has become almost a dictum that a necessary condition for money to exert a predictable influence on the



economy is a stable demand function for money, as often emphasized by Milton Friedman.“ (Barnett, Fisher und Serletis (1992, S. 2086)). Die Anforderungen an eine stabile Geldnachfragefunktion werden von Judd und Scadding (1982, S. 993) wie folgt zusammengefaßt: „In sum, a stable demand function for money means that the quantity of money is predictably related to a small set of key variables linking money to the real sector of the economy.“

Die Bedeutung einer stabilen Geldnachfragefunktion kann anhand eines einfachen IS-LM-Modells illustriert werden. In einem solchen Modell bedeutet eine stabile Geldnachfrage eine wohldefinierte Beziehung zwischen der Geldmenge, den Zinsen und dem Sozialprodukt. Die Kenntnis der Zins- und Einkommenselastizität der Geldnachfrage erlaubt es, die Steigung der LM-Kurve zu bestimmen, von der wiederum die Effektivität der Geld- und der Fiskalpolitik abhängt. Je höher die Einkommenselastizität bei gegebener Zinselastizität ist, desto steiler ist die LM-Kurve und desto effektiver ist die Geldpolitik. In einem Großteil der Debatten zwischen ‚Fiskalisten‘ und ‚Monetaristen‘ in den 50er und 60er Jahren ging es um die Steigung der LM-Kurve. Diese Frage ist auch in den 90er Jahren für viele Ökonomen wieder interessant, wenn es darum geht, die makroökonomischen Konsequenzen des Defizitabbaus zu beurteilen. Auch ‚real business-cycle‘-Theoretiker haben sich jüngst monetären Fragen zugewandt, und Geldnachfrage-Elastizitäten spielen in diesen Ansätzen eine Rolle bei der Bestimmung des gesamtwirtschaftlichen Preisniveaus und der Inflationsrate. Klassische Ökonomen wiederum benötigen die Geldnachfrage-Elastizitäten zur Bestimmung der optimalen ‚seigniorage‘-Politik<sup>17</sup>.

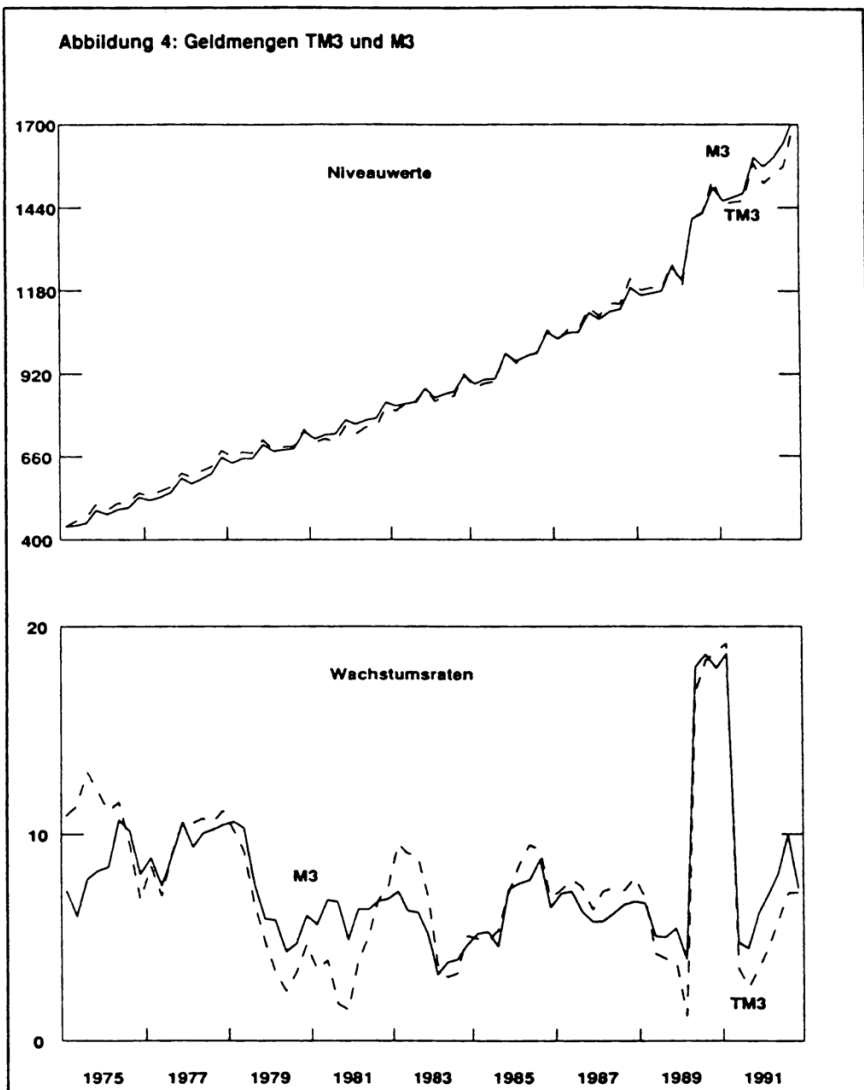
Ausmaß und Stabilität der Zins- und Einkommenselastizitäten haben nicht nur bedeutende Implikationen für verschiedene ökonomische Theorien, sie sind auch wichtig für die Geldpolitik, da sie die Eignung eines Aggregats als Indikator und Zwischenziel der Geldpolitik beeinflussen. Die Einkommenselastizität der Geldnachfrage ist von Bedeutung für die Ableitung einer stabilitätsgerechten Wachstumsrate der Geldmenge<sup>18</sup>, und ihre Zinselastizität beeinflusst die Steuerbarkeit eines Geldmengensaggregats.

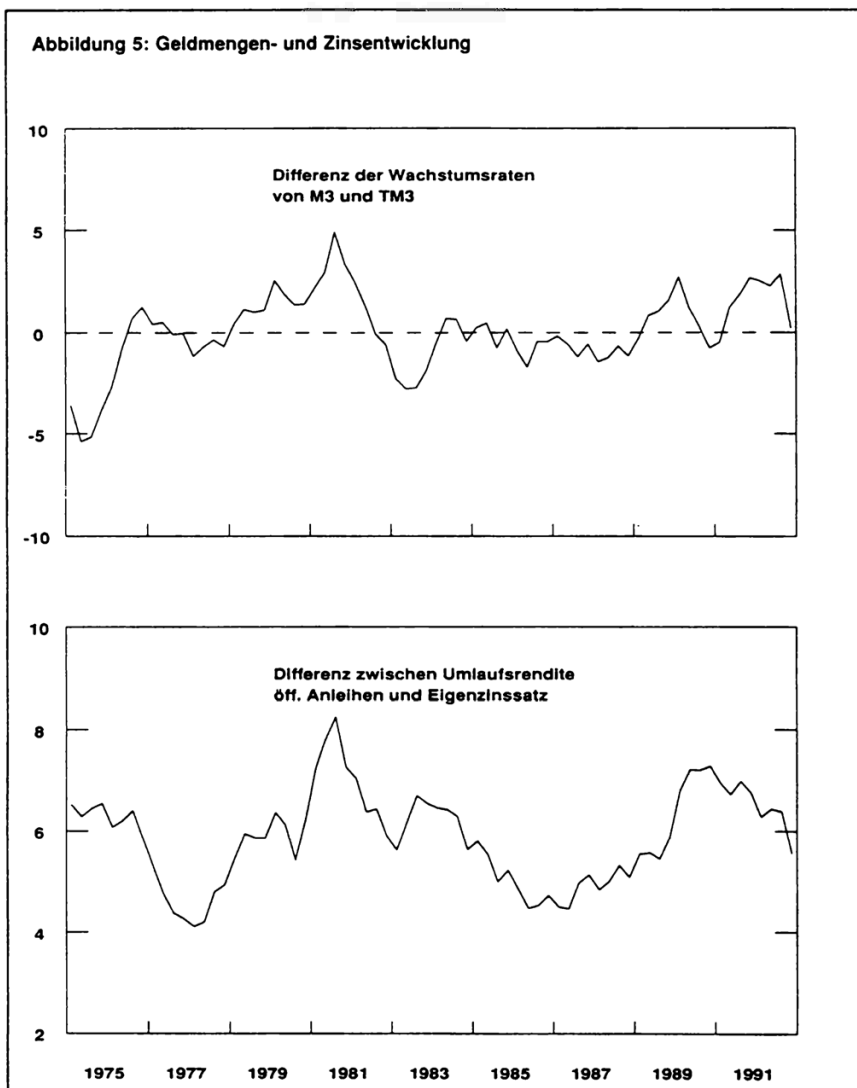
Die Abbildung 4 zeigt die Entwicklung der Geldmengen *TM3* und *M3* sowie ihrer Wachstumsraten gegenüber dem Vorjahr auf der Basis von nicht saisonbereinigten Vierteljahreswerten, wobei die Geldmenge *TM3* so normiert wurde, daß ihr Niveau im ersten Quartal 1975 mit der Geldmenge *M3* übereinstimmt. Wie daraus hervorgeht, haben die beiden Aggregate längerfristig einen sehr ähnlichen Verlauf. Bei den Wachstumsraten bestehen in verschiedenen Phasen gleichwohl ausgeprägte Unterschiede. Der Korrelationskoeffizient zwischen den Niveauwerten von *TM3* und *M3* beträgt 0,999 und zwischen ihren Wachstumsraten gegenüber dem Vorjahr 0,916. Die Abbildung 5 zeigt die Differenz der

<sup>17</sup> Vgl. *Mulligan und Sala-i-Martin* (1992, S. 285/6).

<sup>18</sup> Zum Zusammenhang zwischen der Umlaufgeschwindigkeit des Geldes und der langfristigen Einkommenselastizität der Geldnachfrage bei der Ableitung des Geldmengenziels und im Rahmen des P-Stern-Konzepts vgl. Deutsche Bundesbank (1992), *Tödter und Reimers* (1994) sowie *Scheide* (1992).

Wachstumsraten von  $M3$  und  $TM3$ , zusammen mit der unten erläuterten Zinsdifferenz. Daraus geht hervor, daß  $M3$  in Phasen hoher Zinsunterschiede tendenziell stärker wächst als  $TM3$ . Die in solchen Zeiten hohen Opportunitätskosten der Geldhaltung bremsen das Wachstum der unverzinslichen bzw. niedrig verzinslichen Geldkomponenten. Da diese in  $TM3$  stärker gewichtet sind als in  $M3$ , wächst  $TM3$  schwächer als  $M3$  und zeigt so den restriktiveren Kurs der Geldpolitik deutlicher an.





Die *langfristige Geldnachfragefunktion* beschreibt den statischen Zusammenhang zwischen der realen Geldmenge, dem realen Sozialprodukt und den Zinssätzen. Der Ansatz lautet

$$(13) \quad m - p = \text{const} + \beta y + \gamma z + \delta DU + u.$$

$m - p$  ist der Logarithmus der realen Geldmenge, deflationiert mit dem Preisindex der Inländischen Verwendung (Westdeutschland);  $y$  ist der

Logarithmus des realen Bruttoinlandsprodukts (Westdeutschland). Bei der Variablen  $z$  handelt es sich um die Zinsdifferenz zwischen der Umlaufrendite öffentlicher Anleihen als Referenzzins ( $r$ ) und der Eigenverzinsung der Komponenten von  $M3$ , d.h.  $z = r - (0,10 r_2 + 0,36 r_3)$ ; die Gewichte entsprechen den geschätzten Kostenanteilen, wobei  $r_2$  der Termingeldsatz und  $r_3$  der Sparzins ist. Diese Zinsvariable ist ein gewogenes arithmetisches Mittel der Zinsdifferenzen, sie steht in engem Zusammenhang zu dem in der Gleichung (9) definierten dualen Preisindex  $TS3$ , der (approximativ) ein geometrisches Mittel der Zinsdifferenzen ist. Aus Gründen der Vergleichbarkeit wird diese Zinsvariable auch für die Schätzung von Geldnachfragefunktionen für  $M3$  verwendet.  $DU$  ist eine Dummy-Variable für die deutsche Währungsunion (= 1 ab 1990.2)<sup>19</sup>. Daneben enthält die Regressionsgleichung noch eine Konstante und drei saisonale Dummy-Variablen.

Die Ergebnisse von Stationaritäts-Tests für die Variablen  $m - p$ ,  $y$  und  $z$  sind in der Tabelle im Anhang 2 angegeben. Voraussetzung für die Existenz einer langfristigen Gleichgewichtsbeziehung zwischen diesen Variablen ist, daß die Residuen  $u$  einem stationären stochastischen Prozeß folgen. Da sowohl die reale Geldmenge als auch das reale Sozialprodukt als integrierte Prozesse anzusehen sind (die ersten Differenzen sind den Tests zufolge stationär), kann die Zinsvariable in der obigen Gleichung nur dann eine Rolle spielen, wenn sie ebenfalls differenzstationär ist. Der empirische Befund ist hier nicht eindeutig. Nach dem ADF-Test ist die Zinsdifferenz auf dem 5%-Niveau nichtstationär, auf dem 10%-Niveau kann die Hypothese der Nicht-Stationarität dagegen abgelehnt werden. Bezieht man die Zinsdifferenz in die Langfrist-Regression ein, so erhält man die in der Tabelle 4 zusammengestellten Schätzergebnisse.

Durch die Einbeziehung der 90er Jahre ändern sich die Schätzungen nicht wesentlich. Die langfristige Einkommenselastizität der transaktionsorientierten Geldmenge  $TM3$  wird auf etwa 1,50 geschätzt, während sie sich bei  $M3$  auf rund 1,60 beläuft<sup>20</sup>. Die langfristige Semi-Zinselastizität der transaktionsorientierten Geldmenge ist -2,8, während sie bei

<sup>19</sup> Diese Spezifikation unterstellt eine einfache Niveauverschiebung aufgrund der Währungsunion. Zur Deflationierung der gesamtdeutschen Geldbestände und als reale Aktivitätsvariable werden weiterhin die westdeutschen Größen verwendet, da die entsprechenden ostdeutschen Variablen durch die anhaltenden strukturellen Preis- und Produktionsanpassungen noch verzerrt sein dürften. Zum Problem des Auseinanderfallens von Sozialprodukt und Transaktionsvolumen in Ostdeutschland bei der Schätzung von Geldnachfragefunktionen vgl. von Hagen (1993).

Tabelle 4  
Schätzergebnisse für die langfristige Geldnachfragefunktion (13)

| Schätzzeitraum  | TM3              |                 | M3               |                 | R**2  |       |
|-----------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------|-------|
|                 | Eink.-<br>Elast. | Zins-<br>Elast. | Eink.-<br>Elast. | Zins-<br>Elast. | TM3   | M3    |
| 1975.1 – 1992.4 | 1,51             | -2,76           | 1,62             | -1,58           | 0,974 | 0,984 |
| 1975.1 – 1989.4 | 1,54             | -2,94           | 1,66             | -1,54           | 0,958 | 0,972 |

M3 nur auf -1,6 geschätzt wird. Darin kommt das höhere Gewicht der unverzinslichen Komponenten in TM3 zum Ausdruck.

Damit die obigen Geldnachfragefunktionen einen stabilen langfristigen Zusammenhang beschreiben, sollten die Variablen kointegriert sein. Das ist der Fall, wenn die Residuen stationär sind. Die Hypothese, daß die Residuen nichtstationär sind, kann mit dem ADF-Test für die Geldmenge M3 auf dem 5 %-Niveau verworfen werden, nicht jedoch für TM3. Wie Kremers et al. (1992) ausführen, hat der Dickey-Fuller-Test auf Kointegration allerdings nur eine geringe Güte. Sie empfehlen statt dessen, die Signifikanz der t-Statistik des ECM-Terms in der Fehlerkorrektur-Regression zu prüfen (s. Tabelle 5).

Verwendet man die geschätzten Abweichungen vom langfristigen Gleichgewicht ( $\hat{u}$ ) als Fehler-Korrektur-Terme in einer kurzfristigen (dynamischen) Geldnachfragefunktion, so lautet der Schätzansatz (Das Symbol  $\Delta$  bezeichnet Veränderungen gegenüber dem Vorquartal):

(14) 
$$\Delta(m - p) = \text{det} + b_1 \Delta y + b_2 \Delta z + b_3 \Delta(m_{-1} - p_{-1}) + b_4 \Delta(m_{-2} - p_{-2}) + b_5 \hat{u}_{-1}.$$

Die deterministischen Terme (det) in dieser Gleichung umfassen die drei Saison-Dummies sowie die erste Differenz der Dummy-Variablen

20 Der in beiden Fällen klar über Eins liegende Schätzwert für die langfristige Einkommenselastizität der Geldnachfrage kann darauf beruhen, daß das nicht beobachtbare reale Transaktionsvolumen rascher wächst als das Sozialprodukt. Es kann aber auch daran liegen, daß das reale Geldvermögen schneller wächst als das reale Einkommen und die Wirtschaftssubjekte einen konstanten Anteil des Geldkapitals in Form von Geldkomponenten zu halten wünschen. Zu weiteren Erklärungsmöglichkeiten vgl. Mulligan und Sala-i-Martin (1992).

für die Währungsunion (DU). Die Schätzergebnisse ( $t$ -Werte in Klammern) sind in der Tabelle 5 zusammengestellt.

Tabelle 5  
Schätzergebnisse für die dynamische Geldnachfragefunktion (14)

|               | Eink.<br>b1    | Zins<br>b2      | verz. End.<br>b3      b4 |                | ECM-Term<br>b5  | R**2   DW<br>Chow   |
|---------------|----------------|-----------------|--------------------------|----------------|-----------------|---------------------|
| Geldmenge TM3 |                |                 |                          |                |                 |                     |
| 1975.3-1992.4 | 0,63<br>(6,98) | -1,16<br>(2,52) | 0,23<br>(2,49)           | 0,22<br>(2,49) | -0,29<br>(4,10) | 0,76   1,78         |
| 1975.3-1989.4 | 0,63<br>(7,15) | -1,01<br>(2,22) | 0,27<br>(1,97)           | 0,29<br>(2,19) | -0,23<br>(3,31) | 0,69   2,00<br>1,55 |
| Geldmenge M3  |                |                 |                          |                |                 |                     |
| 1975.3-1992.4 | 0,58<br>(7,93) | -0,45<br>(1,17) | 0,08<br>(0,94)           | -              | -0,20<br>(2,88) | 0,73   1,85         |
| 1975.3-1989.4 | 0,59<br>(7,98) | -0,29<br>(0,90) | 0,17<br>(1,13)           | -              | -0,19<br>(2,54) | 0,58   1,96<br>0,57 |

Die geschätzten Koeffizienten haben alle das richtige Vorzeichen. Das gilt auch für die Ungleichgewichte in der Vorperiode (ECM-Terme). Allerdings ist bei *M3* weder der Koeffizient der Zinsdifferenz  $b_2$  noch der Koeffizient der verzögerten endogenen Variablen  $b_3$  signifikant von Null verschieden. Die  $t$ -Werte der Koeffizienten  $b_5$  sind in beiden Gleichungen und in beiden Schätzperioden signifikant von Null verschieden. Die  $t$ -Werte dieser ECM-Terme können nach *Kremers et al. (1992)* als Tests auf Kointegration in der zugrundeliegenden Langfrist-Beziehung angesehen werden. Allerdings empfehlen sie zur Kontrolle des Fehlers 1. Art, nicht die kritischen Werte der Normalverteilung zu verwenden, sondern die höheren kritischen Werte der *Dickey-Fuller*-Statistik. Danach zu urteilen, kann für *TM3* von der Existenz einer langfristigen Gleichgewichtsbeziehung ausgegangen werden, während der Koeffizient  $b_5$  bei *M3* nicht mehr signifikant von Null verschieden sein dürfte.

Durch die Verkürzung des Schätzzeitraums auf die Zeit vor der Währungsunion (1989.4) kommt es in beiden Geldnachfragefunktionen nicht

zu größeren Koeffizientenänderungen. Durch die Dummy-Variable für die Währungsunion lassen sich die strukturellen Veränderungen offenbar (noch) hinreichend berücksichtigen. Die  $F(11,52)$ -verteilte *Chow*-Prognosestetistik zeigt keine signifikanten Parameteränderungen nach der Vereinigung an.

## VII. Abschließende Bemerkungen

Während die herkömmlichen Summen-Aggregate den Bestand an finanziellen Anlagen angeben, die Liquiditätsdienste leisten (Wertaufbewahrungsfunktion), versuchen multiplikative Aggregate den Strom an Liquiditätsdiensten zu messen, der von diesen Anlagen ausgeht (Zahlungsmittelfunktion). Entsprechend orientieren sich die traditionell von der Bundesbank bevorzugten weiten Geldmengenaggregate, die Zentralbankgeldmenge und  $M3$ , an den Meßkonzepten der Bankenstatistik. Die Zentralbankgeldmenge steht in engem Zusammenhang mit der Bilanz der Bundesbank und die Geldmenge  $M3$  ist Bestandteil der Konsolidierten Bilanz des Bankensystems. Dies hat den Vorteil, daß sich die Entwicklung der Geldbestände im Bilanzzusammenhang analysieren und interpretieren läßt.

Die transaktionsorientierte Geldmenge, ein multiplikatives Aggregat mit konstanter Gewichtung der Geldkomponenten, folgt demgegenüber aus einem mikroökonomischen Ansatz zur Optimierung der Transaktionskosten. Die multiplikative Verknüpfung, die unter recht allgemeinen Annahmen mit der ökonomischen Aggregations- und Indextheorie konsistent ist, vermeidet die bei additiven Aggregaten immer wieder kritisierte Annahme perfekter Substituierbarkeit der Geldkomponenten untereinander. Das Gewichtungsschema ergibt sich endogen aus der gewählten *Cobb-Douglas*-Transaktionsfunktion. Die Implikation konstanter Transaktionskostenanteile ist mit der empirischen Evidenz für die Bundesrepublik Deutschland vereinbar. Aufgrund ihrer spezifischen Gewichtung ist die transaktionsorientierte Geldmenge  $TM3$  weniger anfällig gegenüber Unregelmäßigkeiten im Bargeldumlauf als die Zentralbankgeldmenge, und sie ist gleichzeitig robuster gegenüber den Schwankungen der Termingelder als  $M3$ . Gegenüber dem variablen Gewichtungsschema von Divisia-Geldmengen besteht ein wichtiger Vorteil darin, daß das Aggregat nicht unmittelbar von Zinsänderungen beeinflusst wird, sondern nur insoweit, als sich diese in Veränderungen der Geldhaltung niederschlagen. Außerdem erleichtert die Konstanz der Gewichte die Interpretation der Geldmengenwachstumszahlen und der Wachstumsbeiträge der Komponenten.

Aus empirischer Sicht unterscheiden sich die transaktionsorientierte Geldmenge *TM3* und das Summenaggregat *M3* in der langfristigen Entwicklung nur wenig. Für beide Geldmengen lassen sich stabile Geldnachfragefunktionen schätzen. Die langfristigen Einkommenselastizitäten sind nahezu gleich, während die Zinselastizität von *TM3* größer ist als die von *M3*. Dies spricht dafür, daß *TM3* den geldpolitischen Kurs deutlicher anzeigt als *M3* (Indikatoreigenschaft der Geldmenge). Das heißt aber nicht, daß *TM3* in einem engeren Zusammenhang zum Preisniveau steht als *M3*. Dies ist eine Frage, die im Rahmen dieser Studie nicht untersucht wurde.

Bedenkt man ihre unterschiedliche ‚Herkunft‘, so ist die alles in allem hohe Übereinstimmung zwischen beiden Geldmengenkonzepten ebenso erstaunlich wie für die Geldpolitik beruhigend. Im Rahmen der mittelfristig angelegten potentialorientierten Geldmengenpolitik der Deutschen Bundesbank hat sich die Geldmenge *M3* bewährt. Das gilt nicht zuletzt für die schwierige Phase während und nach der deutschen Vereinigung. Allerdings zeigen die Erfahrungen auch, daß ein Aggregat allein nicht immer ausreicht, die monetäre Lage zuverlässig zu beurteilen. Vor diesem Hintergrund hat die Bundesbank „... ihre potentialorientierte Politik stets pragmatisch betrieben und neben der Geldmenge ein breites Spektrum monetärer und allgemeiner Wirtschaftsdaten ausgewertet, um die aus der Beobachtung der Geldmenge gewonnenen Erkenntnisse laufend abzusichern und zu ergänzen.“ (Deutsche Bundesbank (1992, S. 20)). In diesem Sinne kann auch der Blick auf die transaktionsorientierte Geldmenge *TM3* wertvolle Aufschlüsse über den jeweiligen Grad der monetären Expansion und die Liquiditätsversorgung der Wirtschaft geben.

### Literatur

- Ayuso, J. und Vega, J. L. (1993): „Weighted Monetary Aggregates: The Spanish Case“, Banco de Espana, Servicio de Estudios, Documento de Trabajo No. 9303. – Barnett, W. A. (1978): „The User Cost of Money“, *Economics Letters*, Vol. 1, S. 145 – 149. – Barnett, W. A. (1980): „Economic Monetary Aggregates – An Application of Index Number and Aggregation Theory“, *Journal of Econometrics*, Vol. 14, S. 11 – 48. – Barnett, W. A. (1982): „The Optimal Level of Monetary Aggregation“, *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 14, S. 687 – 710. – Barnett, W. A./Offenbacher, E. K./Spindt, P. A. (1984): „The New Divisia Monetary Aggregates“, *Journal of Political Economy*, Vol. 92, S. 1049 – 1085. – Barnett, W. A./Fisher, D./Serletis, A. (1992): „Consumer Theory and the Demand for Money“, *Journal of Economic Literature*, Vol. XXX, S. 2086 – 2119. – Belongia, M. T. (1993): „Consequences of Money Stock Mismeasurements: Evidence From Four Countries“, Federal Reserve Bank of St. Louis, Discussion Paper. – Black-

orby, C./Primont, D./Russell, R.R. (1977): „On Testing Separability Restrictions with Flexible Functional Forms“, *Journal of Econometrics*, Vol. 5 (2), S. 195 - 209.

– Deutsche Bundesbank (1992): „Zum Zusammenhang zwischen Geldmengen- und Preisentwicklung in der Bundesrepublik Deutschland“ *Monatsberichte*, Januar, S. 20 - 29.

– Feenstra, R. C. (1986): „Functional Equivalence Between Liquidity Costs and the Utility of Money“, *Journal of Monetary Economics*, Vol. 17, S. 271 - 291.

– Fisher, I. (1922): *The Making of Index Numbers*, New York: Houghton Mifflin.

– Fisher, P./Hudson, S./Pradhan, M. (1993): „Divisia Measures of Money“, *Bank of England, Quarterly Bulletin*, May, S. 240 - 255.

– Fluri, R. (1990): „Monetäre Divisia-Aggregate – eine Alternative zu den traditionellen Geldmengenindikatoren?“, *Geld, Währung und Konjunktur*, Schweizerische Nationalbank, Dez., S. 343 - 354.

– Friedman, M./Schwartz, A. J. (1970): *Monetary Statistics of the United States; Estimates, Sources, Methods*; New York: Columbia University Press.

– von Hagen, J. (1993): „Monetary Union, Money Demand, and Money Supply: A Review of the German Monetary Union“, *European Economic Review*, Vol. 37 (4), S. 803 - 827.

– Issing, O. (1992): „Theoretische und empirische Grundlagen der Geldmengenpolitik der Deutschen Bundesbank“, *Wirtschaftsdienst* 1992/X, S. 537 - 548.

– Issing, O. (1993): „Falscher Alarm“, *Wirtschaftswoche* Nr. 14 vom 2.4.1993, S. 43 - 46.

– Issing, O./Tödter, K.-H./Herrmann, H./Reimers, H.-E. (1993): „Zinsgewichtete Geldmengenaggregate und M3 – ein Vergleich“, *Kredit und Kapital*, Vol. 26 (1), S. 1 - 21.

– Judd, J. P./Scadding, J. L. (1982): „The Search for a Stable Money Demand Function: A Survey of the Post-1973 Literature“, *Journal of Economic Literature*, Vol. XX, S. 993 - 1023.

– Kremers, J. J. M./Ericsson, N. R./Dolado, J. J. (1992): „The Power of Cointegration-Tests“, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, Vol. 54, p. 325 - 348.

– MacKinnon, J. (1991): „Critical Values for Cointegration Tests“, in: Engle, R. F./Granger, C. W. J. (Hrsg.): *Long-Run Economic Relationships – Readings in Cointegration*, Oxford: Oxford University Press.

– Mulligan, C. B./Sala-i-Martin, X. (1992): „U.S. Money Demand: Surprising Cross-sectional Estimates“, *Brookings Papers on Economic Activity*, 2, S. 285 - 343.

– Neumann, M. (1992): „Verkehrte Richtung“, *Wirtschaftswoche* Nr. 31 vom 24.7.1992.

– Niehans, J. (1978): *The Theory of Money*, Baltimore und London: The John Hopkins University Press.

– Rotemberg, J. J./Driscoll, J. C./Poterba, J. M. (1991): „Money, Output and Prices: Evidence From a New Monetary Aggregate“, *National Bureau of Economic Research Working Paper* No. 3824, August.

– Scheide, J. (1992): „Keine Alternative zu Geldmengenzielen – Zur Debatte um die deutsche Geldpolitik“, *Institut für Weltwirtschaft*, Kiel, Arbeitspapier Nr. 546.

– Spindt, P. A. (1985): „Money is What Money Does: Monetary Aggregation and the Equation of Exchange“, *Journal of Political Economy*, Vol. 93, S. 175 - 204.

– Thornton, D. L./Yue, P. (1992): „An Extended Series of Divisia Monetary Aggregates“, *Review of the Federal Reserve Bank of St. Louis*, Nov./Dec., S. 35 - 52.

– Tödter, K.-H./Reimers, H.-E. (1994): „P-Star as a Link Between Money and Prices in Germany“, *Weltwirtschaftliches Archiv*, Vol. 130 (2), S. 273 - 289.

– Tödter, K.-H./Wewel, M. C. (1991): „Ein ökonometrisches Portfoliomodell für den privaten Sektor in der Bundesrepublik Deutschland“, *Kredit und Kapital*, Vol. 24 (2), S. 235 - 253.

– Yue, P./Fluri, R. (1991): „Divisia Monetary Services Indexes for Switzerland: Are They Useful for Monetary Targeting?“, *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, Sep./Oct., S. 19 - 33.

### Anhang 1: Nutzentheoretische Begründung der Geldmenge

Die Minimierung der Transaktionskosten kann unter der Annahme einer separablen Nutzenfunktion als zweite Stufe eines allgemeinen Nutzenmaximierungsproblems eines Wirtschaftssubjekts angesehen werden. Gegeben sei eine Wirtschaft mit drei Gütergruppen: Konsumgüter, Freizeit und Liquiditätsdienste der Geldvermögenskomponenten. Die Präferenzen eines repräsentativen Konsumenten werden durch die Nutzenfunktion

$$(A1) \quad U = U(C_1, \dots, C_N, F, M_1, \dots, M_L)$$

beschrieben, wobei  $C_j$  die Konsumgüter,  $F$  die Freizeit und  $M_i$  die Geldkomponenten bezeichnet. Die direkte Aufnahme der Geldkomponenten in die Nutzenfunktion läßt sich durch die Ergebnisse von *Feenstra* (1986, S. 271) rechtfertigen. Die Geldkomponenten  $M_i$  in der Nutzenfunktion können entweder als reale Größen angesehen werden, wenn die dazugehörigen Nutzungskosten nominal definiert sind, oder sie können – wie hier geschehen – als nominale Größen angesehen werden, da die realen Nutzungskosten  $s_i$  verwendet werden (vgl. *Barnett, Fisher* und *Serletis* (1992, S. 2093)). Die Budgetrestriktion ist

$$(A2) \quad \sum p_j C_j + w F + \sum s_i M_i = Y.$$

Dabei sind  $p_j$  die Preise der Konsumgüter,  $w$  ist der Schattenpreis der Freizeit,  $s_i$  sind die Opportunitätskosten der Geldhaltung, und  $Y$  sind die Ausgaben unter Einbeziehung der Freizeit- und Liquiditätskosten.

Wenn die Nutzenfunktion in den Gütergruppen separabel ist, dann läßt sie sich durch

$$(A1a) \quad U = U(C, F, M).$$

ausdrücken, wobei  $C$  und  $M$  allein Funktionen der Komponenten  $C_j$  bzw.  $M_i$  sind:

$$(A3) \quad M = M(M_1, \dots, M_L).$$

Bei Separabilität der Liquiditätsdienste ist das Verhältnis der Grenzraten der Substitution zwischen zwei beliebigen Geldkomponenten unabhängig von allen  $C_j$  und  $F$ . (Zur Separabilität vgl. *Blackorby, Primont* und *Russell* (1978) und zu ihrer empirischen Überprüfung vgl. *Bar-*

nett, Fisher und Serletis (1992, S. 2103f.) sowie *Belongia* (1993)). Unter dieser Annahme läßt sich das Optimierungsproblem in zwei Stufen lösen: Zunächst werden die Ausgaben für die Gütergruppen bestimmt, und in der zweiten Stufe werden die Transaktions- oder Liquiditätskosten

$$(A4) \quad K = \sum s_i M_i$$

auf die verschiedenen Geldkomponenten verteilt. Dabei spielen dann nur noch die relativen Preise  $s_i/s_j$  eine Rolle. Die Maximierung von (A3) unter der Nebenbedingung (A4) (sie ist der Minimierung von (A4) unter der Nebenbedingung (A3) äquivalent) führt zu den Bedingungen erster Ordnung:

$$(A5) \quad \frac{\partial M}{\partial M_i} = \lambda s_i, \quad i = 1 \dots L.$$

Das totale Differential der Transaktions-Nutzenfunktion (A3) lautet:

$$(A6) \quad dM = \sum \frac{\partial M}{\partial M_i} dM_i.$$

Setzt man die Bedingungen erster Ordnung ein, so ergibt sich

$$(A7) \quad dM = \sum \lambda s_i dM_i.$$

Dieser Ausdruck enthält den unbekannten Lagrange-Multiplikator  $\lambda$ . Er läßt sich eliminieren, wenn man unterstellt, daß die Transaktionsfunktion linear-homogen ist. Für einen Mengenindex ist diese Restriktion plausibel. Sie stellt sicher, daß sich bei einer proportionalen Veränderung aller Geldkomponenten  $M_i$  auch das Aggregat  $M$  um diesen Faktor ändert. Bei linearer Homogenität läßt sich die allgemeine Transaktionsfunktion (A3) gemäß dem Euler-Theorem durch

$$(A3a) \quad M = \sum \frac{\partial M}{\partial M_i} M_i$$

ausdrücken. Multipliziert man nun die Bedingungen erster Ordnung (A5) auf beiden Seiten mit  $M_i$  und addiert über alle Geldkomponenten, so folgt:

$$(A8) \quad \sum \frac{\partial M}{\partial M_i} M_i = \sum \lambda s_i M_i.$$

Nach Einsetzen von (A3a) auf der linken Seite und (A4) auf der rechten Seite folgt daraus:

$$(A9) \quad M = \lambda K.$$

Damit ist der Lagrange-Multiplikator bestimmt. Er mißt den Anstieg des Transaktions-Nutzens bei einer Zunahme des Budgets für Transaktionskosten um eine D-Mark (Schattenpreis der Restriktion). Durch Einsetzen von (A9) in (A7) und Transformation in logarithmische Änderungsraten erhält man mit

$$(A10) \quad d \ln M = \sum k_i d \ln M_i,$$

die Änderungsrate eines Divisia-Geldmengenindex, wobei  $k_i$  die in der Gleichung (6) definierten Transaktionskostenanteile sind. Unter der Annahme einer in den Liquiditätsdiensten separablen Nutzenfunktion mit linear-homogener Transaktions-Funktion ergibt sich somit, daß bei optimaler Allokation der Transaktionskosten auf die verschiedenen Geldkomponenten der Strom der Liquiditätsdienste durch einen Divisia-Geldmengenindex gemessen wird. Die Wachstumsrate des Divisia-Index ist ein mit den Transaktionskostenanteilen gewichtetes Mittel der Wachstumsraten der Komponenten.

Das obige Resultat ist unabhängig von der Wahl einer konkreten Funktionsform für  $M$  gültig. Sind allerdings die Kostenanteile in der Zeit stabil, so kann man zu der konkreten *Cobb-Douglas*-Funktionsform übergehen und die variablen Kostenanteile  $k_{it}$  gemäß Gleichung (6) durch die konstanten Parameter  $\alpha_i$  ersetzen.

Rotemberg et al. (1991) weisen dem Bargeldumlauf eine besondere Rolle zu und nehmen an, daß die linear homogene Transaktionsfunktion (A3) additiv separabel im Bargeldumlauf (bzw. in der unverzinslichen Komponente) ist:

$$(A11) \quad M = M_1 + m(M_2, \dots, M_L).$$

Unter dieser zusätzlichen Annahme erhält man die ‚bargeldäquivalente‘ Geldmenge (currency equivalent aggregate):

$$(A12) \quad M = \frac{M_1}{k_1} = \frac{K}{s_1} = M_1 + \sum_{i=2}^L \frac{s_i}{s_1} M_i.$$

Die variablen Gewichte dieser additiven Geldmenge sind die relativen Preise  $s_i/s_1 = 1 - r_i/r$  der Geldkomponenten. Issing et al. (1993) nehmen eine kritische Analyse dieser Geldmenge vor.

**Anhang 2: Tests auf Einheitswurzeln**

| Variable                  | Test-Spezifikat. | Koeff. | t-Wert   | Kritischer Wert 1) |          |          |
|---------------------------|------------------|--------|----------|--------------------|----------|----------|
|                           |                  |        |          | 10 %<br>x          | 5 %<br>+ | 1 %<br>* |
| Transaktionskostenanteile |                  |        |          |                    |          |          |
| k1                        | C, 1L            | -0,17  | -2,97 +  | -2,59              | -2,90    | -3,51    |
| k2                        | C, 1L            | -0,21  | -3,62 *  |                    |          |          |
| reale Geldmenge           |                  |        |          |                    |          |          |
| m-p (TM3)                 | C,S,T,DU,1L      | -0,05  | -1,71    | -3,16              | -3,47    | -4,08    |
| Del(m-p) (TM3)            | C,S,DU           | -0,85  | -10,75 * | -2,59              | -2,90    | -3,51    |
| m-p (M3)                  | C,S,T,DU         | -0,05  | -1,68    | -3,16              | -3,47    | -4,08    |
| Del(m-p) (M3)             | C,S,DU           | -0,98  | -12,94 * | -2,59              | -2,90    | -3,51    |
| reales BIP                |                  |        |          |                    |          |          |
| y                         | C,S,T,DU,2L      | -0,12  | -1,73    | -3,16              | -3,47    | -4,08    |
| Del(y)                    | C,S,DU,1L        | -1,43  | -8,31 *  | -2,59              | -2,90    | -3,51    |
| Zinsdifferenz             |                  |        |          |                    |          |          |
| z                         | C,1L             | -0,14  | -2,81 x  | -2,59              | -2,90    | -3,51    |
| Del(z)                    | C,1L             | -0,88  | -6,40 *  |                    |          |          |
| Residuen G.(13)           |                  |        |          |                    |          |          |
| u (TM3)                   | 1L               | -0,33  | -3,29    | -3,53              | -3,85    | -4,48    |
| u (M3)                    | 1L               | -0,47  | -3,99 +  |                    |          |          |

1) Kritische Werte nach der Tabelle von MacKinnon (1992) bei 80 Beobachtungen. C = Konstante; S = Saison-Dummies, T = deterministischer Trend, DU = Dummy für deutsche Währungsunion, xL = x Lags der abhängigen Variablen.

x = signifikant auf dem 10%-Niveau

+ = signifikant auf dem 5%-Niveau

\* = signifikant auf dem 1%-Niveau

**Zusammenfassung****Eine transaktionsorientierte Geldmenge**

Der Geldmengendefinition kommt im Rahmen einer Strategie der Geldmengensteuerung eine entscheidende Bedeutung zu. In dieser Arbeit steht nicht die Wahl der Geldkomponenten im Vordergrund, sondern die Art ihrer Aggregation und

Gewichtung. Die transaktionsorientierte Geldmenge mit den Komponenten von  $M3$  ( $TM3$ ) ist ein multiplikatives Aggregat mit konstanter Gewichtung; sie ist mikroökonomisch fundiert und unterstellt nicht perfekte Substituierbarkeit der Geldkomponenten untereinander. Gewichte sind die durchschnittlichen Transaktionskostenanteile im Schätzzeitraum. Dadurch erhalten die unverzinslichen Komponenten ein höheres Gewicht als in  $M3$ , während die Termineinlagen entsprechend geringer gewichtet werden. Die für  $TM3$  geschätzte langfristige Einkommenselastizität entspricht der von  $M3$ , dagegen ist die langfristige Zinselastizität deutlich höher.

## Summary

### Transaction-Oriented Money Supply

The definition of money supply is of key importance within the framework of money supply management strategies. In this paper, the emphasis is not on the choice of the money supply components, but on the way in which they are aggregated and weighted. The transaction-oriented money supply with the  $M3$  ( $TM3$ ) components is a multiplicative aggregate with a constant weighting; it has a sound microeconomic basis and does not presume perfect substitutability of one of the money supply components by another. The weights are the average costs, expressed as a percentage of the transaction, during the forecasting period. As a result, the weights of the non-interest components are greater than in  $M3$ , whilst the weights of the term deposits are correspondingly lower. The long-term income elasticity estimated for  $TM3$  correlates with that of  $M3$ , whereas the long-term interest elasticity is visibly greater.

## Résumé

### Une masse monétaire orientée vers les transactions

La définition de la masse monétaire a une importance essentielle dans la régulation des marchés monétaires. Dans cet article, l'auteur met en évidence non le choix des composants monétaires, mais la manière de leur aggrégation et leur pondération. La masse monétaire orientée vers les transactions avec les composants de  $M3$  ( $TM3$ ) est un agrégat multiplicatif à pondération constante. Elle est fondée microéconomiquement et ne suppose pas une substituabilité parfaite des composants monétaires entre eux. Les pondérations sont les parts de coûts moyens des transactions pendant la période estimée. Les composants non-productifs d'intérêts ont ainsi plus de poids que dans  $M3$ , tandis que les dépôts à terme ont moins d'importance. L'élasticité à long terme du revenu estimée pour  $TM3$  correspond à celle de  $M3$ , par contre l'élasticité à long terme des intérêts est nettement plus élevée.