

Die Reservehaltung der Kreditunternehmungen

Eine ökonometrische Studie

Die vorliegende Arbeit ist ein Baustein für ein ökonometrisches Modell des monetären Sektors der österreichischen Wirtschaft. Das monetäre Modell soll die Geld-dispositionen verschiedener Wirtschaftseinheiten erklären und die Wirkungsweise währungspolitischer Entscheidungen verdeutlichen. Es wird ferner als Submodell in das kurzfristige Modell der österreichischen Wirtschaft eingehen, das vom Institut für Prognosezwecke erstellt wird.

Die erste Teilstudie beschäftigt sich mit der Reservehaltung der Kreditunternehmungen. Nach einer Einführung in die theoretischen Grundlagen des Gesamtmodells werden verschiedene Reservekomponenten (Mindestreserven, freie Reserven, Notenbankverschuldung und kurzfristige Netto-Position gegenüber dem Ausland) unterschieden und ihre Bestimmungsgründe mit Hilfe von Verhaltensgleichungen zu erfassen versucht. Es liegt in der Natur von Modellbausteinen, daß sie nur einen Teil des Verflechtungsnetzes wirtschaftlicher Größen aufdecken und viele „Anschlußstellen“ (exogene Größen) aufweisen, deren Zweckmäßigkeit und Konsequenzen erst durch das Gesamtmodell erhellt werden. Dennoch vermitteln auch die zunächst isoliert für die Reservehaltung geschätzten Verhaltensgleichungen nützliche Einsichten in das Funktionieren des österreichischen Geldsystems. Auf einige interessante vorläufige Ergebnisse (sie werden später an Hand des gesamten Modells überprüft und ergänzt) sei nur kurz hingewiesen:

Die Reservehaltung der Kreditunternehmungen paßt sich äußeren Anstößen (z. B. einem Liquiditätszufluß) nicht sofort, sondern erst im Laufe mehrerer Perioden voll an, die gesamte Reaktionsdauer ist jedoch verhältnismäßig kurz. Ein Großteil der Gesamtwirkung wird innerhalb eines Jahres erreicht. Die Schätzung des „Zeitprofils“ der Anpassung läßt erkennen, wann auf Grund der bisherigen Erfahrungen Reaktionen bestimmter Größe zu erwarten sind.

Um einen Fehlbedarf an Notenbankgeld zu decken, stehen den Kreditunternehmungen zwei Refinanzierungsquellen offen: der ausländische Geldmarkt und die Notenbank. Es läßt sich nachweisen, daß die Kreditunternehmungen typischerweise beide Möglichkeiten nutzen (eine Verminderung der kurzfristigen Netto-Position gegenüber dem Ausland geht mit einer Erhöhung der Notenbankschulden einher), doch hängen die Anteile der beiden Finanzierungsquellen maßgeblich von der Differenz zwischen ausländischem Geldmarktzinssatz und heimischer Bankrate ab. Auf Grund der geschätzten Werte für die Zinsreagibilität lassen sich Überlegungen anstellen, wie weit die Liberalisierung des internationalen Geldverkehrs den Handlungsspielraum der Notenbank einschränkt.

Die währungspolitischen Instrumente der Notenbank scheinen wirksamer zu sein, als häufig angenommen wird. Mit den drei Verhaltensgleichungen für die Reservehaltung läßt sich jedenfalls (wenn man ihre wechselseitige Abhängigkeit berücksichtigt) demonstrieren, daß eine Erhöhung der Mindestreserven oder des Diskontsatzes nicht bloß zu einer Umschichtung in den Reserven führt (eine Erhöhung der Mindestreserve z. B. wird nur teilweise dadurch ausgeglichen, daß die Kreditunternehmungen kurzfristige Gelder im Ausland aufnehmen oder sich stärker bei der Notenbank refinanzieren). Vielmehr bleibt ein ziemlich beträchtlicher restriktiver Netto-Effekt, ein zusätzlicher Bedarf an Notenbankgeld, der von den Kreditunternehmungen durch Kürzung ihrer Veranlagungen aufgebracht werden muß. Das

monetäre Modell läßt allerdings nicht erkennen, wie weit Änderungen in den Finanzierungsströmen die realen Ausgaben der „Nicht-Banken“ beeinflussen.

Die Gleichungen wurden auf der Rechenanlage des Institutes für Höhere Studien und Wissenschaftliche Forschung unter Benützung der dort vorhandenen Regressionsprogramme geschätzt.

Theoretische Grundlagen

Die Liquiditätshaltung des Kreditapparates kann mit Hilfe einer allgemeinen Theorie der Portefeuillewahl erklärt werden. Portefeuilleentscheidungen zielen auf Gewinn- bzw. Nutzenmaximierung unter Unsicherheit ab. Es ist üblich, die mikroökonomisch fundierten Verhaltensannahmen auch makroökonomisch anzuwenden.

Weiterentwicklungen der *Keynesschen* Liquiditätstheorie münden in eine Theorie der optimalen Portefeuillewahl. *Baumol* und *Tobin*¹⁾ übertrugen das Problem der optimalen Lagerhaltung (Minimierung der Summe aus Beschaffungs- und Lagerhaltungskosten) auf die Kassenhaltung für Transaktionszwecke. Teile der Transaktionskasse können vorübergehend ertragbringend angelegt und erst bei Bedarf in Geld umgewandelt (monetisiert) werden. Für die nicht veranlagten Teile der Transaktionskasse erwachsen in der Höhe der entgangenen Erträge Alternativkosten (opportunity costs). Die Optimierungsaufgabe besteht nun darin, die Umwandlungsbeträge und die Umwandlungshäufigkeit so zu bestimmen, daß Monetisierungs- und Alternativkosten zusammen ein Minimum ergeben.

Whalen und *Tsiang*²⁾ dehnten die Hypothesen von *Baumol* und *Tobin* auf die Vorsichtskasse aus. Da der Finanzierungsbedarf für eine bestimmte Periode von unsicheren Ereignissen abhängt, müssen mehrere Möglichkeiten mit unterschiedlichen Wahrscheinlichkeiten vorgesehen werden. Gegen diese Unsicherheiten schützt man sich durch das Halten einer bestimmten Vorsichtskasse, denn Finanzierungslücken verursachen „Illiquiditätskosten“, z. B. in Form von Kreditkosten oder von Verlusten aus der Veräußerung von Anlagen. Die Illiquiditätskosten werden mit der Wahrscheinlichkeit des Illiquiditätsfalles gewichtet. Die Vorsichtskasse verursacht aber Alternativkosten (Gewinn- bzw. Nutzenentgang durch

Verzicht auf Veranlagung oder Konsum). Ihre optimale Höhe wird durch Minimierung der Summe aus Illiquiditäts- und Alternativkosten bestimmt.

Die Alternative zur Spekulationskasse sind Wertpapieranlagen. Die Erweiterung dieses Konzeptes von einer bestimmten Wertpapierart (consols) mit bestimmter Rendite auf viele Wertpapiere mit unterschiedlichen Ertragserwartungen und unterschiedlichem Anlagerisiko ist vor allem *Markowitz*³⁾ zu danken. Aus einer Menge von Wertpapieren werden auf Grund einer bestimmten Ertrags- und Risikokombination effiziente Portefeuilles ausgewählt. Maßgebend für die Bestimmung der Spekulationskasse sind also nicht die Rendite eines Wertpapiers, sondern Ertragserwartungen und Risiko eines ganzen Portefeuilles.

Das von *Markowitz* entwickelte Konzept, wie Investoren ein effizientes Portefeuille wählen, fand ein breites Anwendungsgebiet. In der Geldtheorie steht das portefeuilletheoretische Konzept im Mittelpunkt der Arbeiten *Tobins* und seiner Mitarbeiter in der Cowles Foundation und der ökonomischen Abteilung der Yale University. Es wurde auch in empirischen Arbeiten verwendet, vor allem in drei Monographien der Cowles Foundation⁴⁾ sowie in makroökonomischen Modellen des Bankensektors bzw. des monetären Sektors der Wirtschaft⁵⁾.

Diese Richtung betont, daß es keine scharfe Trennung gibt zwischen Vermögensteilen, die Geld darstellen, und solchen, die nicht Geld sind. Ferner sei keine scharfe Trennung zwischen geldschaffenden (Banken) und nicht-geldschaffenden Finanzinstitutionen möglich. Der Unterschied ist bloß graduell, nicht aber artmäßig. Schließlich wird die Auffassung ver-

³⁾ *H. M. Markowitz*, Portfolio Selection, The Journal of Finance, Vol. 7, 1952, S. 77 ff. — *Derselbe*, Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments, New York 1959.

⁴⁾ Cowles Foundation for Research in Economics; Monograph No. 19, Risk Aversion and Portfolio Choice; No. 20, Studies of Portfolio Behavior; No. 21, Financial Markets and Economic Activity. Herausgegeben von *D. D. Hester* und *J. Tobin*, New York.

⁵⁾ Siehe z. B. *W. C. Brainard* und *J. Tobin*, Pitfalls in Financial Model Building, American Economic Review, Vol. 58, 1968, Nr. 2, S. 99 ff. — *St. M. Goldfeld*, Commercial Bank Behavior and Economic Activity, Amsterdam 1966 — *F. de Leeuw*, A Condensed Model of Financial Behavior, in: The Brookings Model: Some Further Results, Editors: *Duesenberry et al*, Chicago — Amsterdam 1969, S. 270 ff.

¹⁾ *W. J. Baumol*, The Transactions Demand for Cash: An Inventory Theoretic Approach, The Quarterly Journal of Economics, Vol. 66, 1952, S. 545 ff. — *J. Tobin*, The Interest-Elasticity of Transactions Demand for Cash, The Review of Economics and Statistics, Vol. 38, 1956, S. 241 ff.

²⁾ *E. L. Whalen*, A Rationalization of the Precautionary Demand for Cash, The Quarterly Journal of Economics, Vol. 80, 1966, S. 314 ff. — *S. C. Tsiang*, The Precautionary Demand for Money: An Inventory Theoretical Analysis, The Journal of Political Economy, Vol. 77, 1969, S. 99 ff.

treten, daß Geldtheorie im weiteren Sinne einfach die Theorie der Portefeuillegestaltung der Wirtschaftseinheiten ist: der Haushalte, der Unternehmungen, der Finanzinstitutionen (financial intermediaries) und der öffentlichen Hand. Ihr Gegenstand sind Vermögensbestände und Verbindlichkeiten (Geld mit eingeschlossen) sowie deren Nutzen und Erträge. *Tobin* sieht die Hauptfunktion der Finanzinstitutionen (einschließlich der Banken) darin, gleichzeitig die Portefeuillepräferenzen zweier Arten von Individuen oder Unternehmungen zu befriedigen: der Borger und der Verleiher¹⁾.

Die moderne Quantitätstheorie, sofern sie die Geldnachfrage erklärt, paßt in den portefeuilletheoretischen Rahmen. Geld ist eine unter mehreren Arten Vermögen zu halten. Für die Produktionsunternehmung z. B. ist Geld ein Kapitalgut, eine Quelle produktiver Leistungen, die mit anderen produktiven Leistungen kombiniert werden, um das Produkt zu erzeugen. Die Theorie der Geldnachfrage ist daher ein spezielles Gebiet in der Kapitaltheorie²⁾.

Weder in der Theorie der Portefeuillewahl noch in der modernen Quantitätstheorie der Geldnachfrage wird die Kassenhaltung nach Motiven aufgespalten. Nach *Friedman*³⁾ leistet jede Geldeinheit eine Vielfalt von Diensten. Es wird angenommen, daß die Kassenhalter ihren Geldbestand so lange verändern, bis der Nutzenzuwachs, den seine Vermehrung um eine Geldeinheit stiftet, gleich ist der Abnahme des Nutzens, der durch die Verminderung einer der anderen Formen der Vermögenshaltung um eine Geldeinheit verursacht wird.

Quellen und Verwendungsformen der Bankenliquidität

Bevor auf die Motive und Verhaltensannahmen in der Erklärung der Reservehaltung eingegangen wird, scheint es zweckmäßig zu sein, die Quellen (Mittelherkunft) und Verwendungsmöglichkeiten (Anlagen) der Liquidität zu beschreiben.

Den Banken fließen liquide Mittel sowohl von Nicht-Banken als auch von der Zentralbank zu. Für Länder wie Österreich, wo der Waren-, Dienstleistungs- und Kapitalverkehr mit dem Ausland eine erhebliche Rolle spielt, empfiehlt es sich, den Liquiditätsstrom nach Schilling und Fremdwährungen zu trennen. Die Schillingbeträge werden in Form von Sicht-, Termin- und Spareinlagen den Nicht-Banken gut-

geschrieben, die Fremdwährungsbeträge in einer der drei Formen oder als Fremdwährungseinlagen⁴⁾. Inwieweit die Fremdwährungsbeträge für die Schillingliquidität der Banken wirksam werden, hängt von der Weitergabe dieser Mittel an die Notenbank ab. Die Kreditunternehmungen bestimmen aus den in ihrem Verfügungsbereich befindlichen Währungsreserven jenen Teil, den sie der Notenbank zwecks Zentralbankgeldschöpfung weitergeben. Der Rest verändert ihre kurzfristige Netto-Auslandsposition. Die Fremdwährungsmittel stammen nicht nur aus Auslandstransaktionen der Bankenkundschaft, sondern auch aus Auslandstransaktionen der Banken im kurz- und langfristigen Bereich.

Eine weitere, allein im Entscheidungsbereich der Kreditunternehmungen befindliche Liquiditätsquelle ist die Verschuldung bei der Zentralbank mittels Wechseldiskont und Wertpapierlombard. Schließlich beeinflussen noch sonstige autonome Aktionen der Notenbank, vor allem Offen-Markt-Operationen, die Bankenliquidität. Sie werden als Restgröße einer entsprechend adaptierten Notenbankbilanz nach expliziter Berücksichtigung der Währungsreserven und der Notenbankverschuldung ermittelt.

Auf der Verwendungsseite stehen als (im allgemeinen) nicht ertragbringende Vermögensform die Reserven. Unter Reserven seien Notenbankguthaben, Kassenbestände und kurzfristige Netto-Auslandsposition der Kreditunternehmungen verstanden. Die Hauptanlageform sind die Kredite, wogegen die Wertpapieranlagen des Kreditapparates bis zu einem gewissen Grad als subsidiäre Form angesehen werden können. Die noch verbleibenden Anlageformen seien unter „sonstige Anlagen“ zusammengefaßt.

Motive der Reservehaltung und Verhaltensannahmen

Im Gegensatz zu anderen ökonomischen Untersuchungen, insbesondere für die Vereinigten Staaten, wurden hier die Überschussreserven in zwei Teilaggregate, freie Reserven und Notenbankverschuldung, aufgelöst. Schätzexperimente mit einer Funktion für die Überschussreserven haben nämlich gezeigt, daß die Notenbankverschuldung mit einem Koeffizienten von rund 1 als erklärende Variable eingeht. Wenn man nun diese Variable auf die linke Seite der Gleichung bringt, bleibt eine Funktion für die freien Reserven übrig. Die Notenbankverschuldung wird durch eine gesonderte Funktion erklärt.

Daraus ergibt sich folgende Gliederung der Reserven:

¹⁾ *J. Tobin*, Commercial Banks as Creators of „Money“. In: Banking and Monetary Studies. Herausgegeben von *D. Carson*, Homewood, Ill. 1963, S. 408 ff.

²⁾ *M. Friedman*, The Quantity Theory of Money: A Restatement. Wiederabgedruckt in: *M. Friedman*, The Optimum Quantity of Money, London 1969, S. 52

³⁾ *M. Friedman*, a. a. O., S. 61.

⁴⁾ Die Erlöse aus Eigenemissionen werden in diesem Zusammenhang nicht besonders hervorgehoben, zumal nicht anzunehmen ist, daß sie für die Liquidität große Bedeutung haben.

Mindestreserven
Freie Reserven
Zentralbankverschuldung
Netto-Auslandsposition.

Die Mindestreserven werden, unabhängig vom Bankenverhalten, von den Einlagen und der Einlagenstruktur des Nicht-Bankensektors sowie von den Mindestreservevorschriften der Notenbank bestimmt.

Wir gehen nicht näher auf die Tatsache ein, daß die Mindestreserveverpflichtungen nicht nur durch Notenbankguthaben erfüllt werden können, sondern auch durch das Halten von kurzfristigen Bundes-schatzscheinen laut § 41 Nationalbankgesetz. Mindestreserven sind hier Notenbankguthaben.

Freie Reserven, Zentralbankverschuldung und Netto-Auslandsposition werden von den Entscheidungen und vom Verhalten der Kreditunternehmungen bestimmt. Die Veränderung dieser Aggregate ist Gegenstand dieser Untersuchung, sie sind die endogenen Größen unseres Modells. Unser Modellansatz, der nur die Schätzung von Einzelgleichungen vorsieht, impliziert, daß die erklärenden Variablen jeder Gleichung „modellexogen“ sind.

In der Begründung des Liquiditätsbedürfnisses kann man von den Unsicherheiten ausgehen, denen sich die Banken gegenübersehen. Im wesentlichen sind es drei Arten von Unsicherheiten¹⁾:

1. Die Unsicherheit über die künftige Einlagenentwicklung.

Es kann sich das Gesamtniveau, die Struktur und die Verteilung der Einlagen ändern. Diese Veränderungen können gesondert oder gemeinsam eintreten. Die Banken können zunächst nicht feststellen, ob es sich um vorübergehende, zufällige oder um dauernde Veränderungen handelt. Bei ungünstiger Einlagenentwicklung kann mangels Überschussreserven eine Liquiditätslücke entstehen und die Banken müssen Aktiva zur Zentralbankgeldbeschaffung mobilisieren.

2. Die Unsicherheit in bezug auf die Kredite.

Der Hauptpunkt ist hier die Ungewißheit über die künftige Höhe der Nachfrage nach neuen Krediten. Die Banken müssen, wenn sie die Kreditnachfrage ihrer Kunden befriedigen wollen, erhebliche Mittel verhältnismäßig kurzfristig bereithalten. Darüber hinaus besteht Unsicherheit über die termingerechte Rückzahlung der Kredite. Entweder müssen Kredite verlängert oder fallweise wegen Uneinbringlichkeit abgeschrieben werden. Schließlich ist noch eine weitere Unsicherheit zu erwähnen, nämlich die, die aus der Beziehung

zwischen Krediten und Einlagen resultiert: inwieweit schlagen sich Kredite in den Einlagen nieder?

3. Die Unsicherheit über Richtung und Ausmaß der Veränderung der Zinsstruktur

Grundsätzlich bezieht sie sich auf alle für das Bankportfeuilleverhalten relevanten Zinssätze (Diskontsatz, Schatzscheinzinssatz, Geldmarktzinssatz, Kreditzinssatz, Wertpapierzinssatz und Renditen sonstiger Anlagen), da a priori nicht anzunehmen ist, daß zinssatzbedingte Portfeuilleveränderungen ohne Einfluß auf die Liquidität bleiben.

Die Banken können den kurzfristig auftretenden Liquiditätsbedarf decken, indem sie ihre Überschussreserven abbauen, aushaftende Kredite einfordern, bei der Zentralbank oder auf dem Geldmarkt borgen oder Wertpapiere verkaufen, d. h. entweder sie transformieren eine nicht liquide Anlageform in Reserven oder sie schaffen gleichzeitig ein Aktivum (z. B. Reserven) und ein Passivum (z. B. Zentralbankverbindlichkeit).

Eine Erklärung der Liquiditätsentscheidungen der Banken sollte in eine Untersuchung des gesamten Vermögensportfeuillees eingebettet werden, wobei als Bestimmungsgründe für die Verteilung des Gesamtvermögens auf die verschiedenen Anlageformen die relevanten Erträge oder Zinssätze sowie die Art des Mittelzuflusses herangezogen werden. Wenn im vorliegenden Falle nur die Reserven und bestimmte Reservekomponenten erklärt werden, heißt das nicht, daß Anlageentscheidungen, die nicht auf die Reserven gerichtet sind, außer acht gelassen werden. Sie werden vielmehr, sofern sie Rückwirkungen auf die Reservehaltung haben, als „modellexogene“ Faktoren berücksichtigt.

Als Zinssätze (Alternativkosten), die die Veränderung der Reservegrößen bestimmen, kommen in erster Linie die Erträge alternativer Anlagen in Frage, also z. B. Kreditzinsen, Schatzschein- und Wertpapierrenditen. Mangels entsprechender Zinssätze wird die Erklärung durch die Anlageformen selbst versucht. Zinssätze und Verwendungsmöglichkeiten der Liquidität sind hier also alternative Größen. Ferner spielen die Kosten der Liquiditätsbeschaffung, die vorwiegend durch Diskontsatz und Auslandszinssatz bestimmt werden, eine Rolle, und schließlich sind Auslandszinssätze für die (ertragbringende) Reservehaltung in Form der Netto-Auslandsposition von Bedeutung.

Die Herkunft der Mittel soll nicht nur durch Einbeziehung der Gesamteinlagen, eventuell getrennt nach Sicht-, Termin- und Spareinlagen, berücksichtigt werden, sondern wegen der Bedeutung, die der Liquidität

¹⁾ St. M. Goldfeld, Commercial Bank Behavior and Economic Activity, Amsterdam 1966, S. 5 f

tätzufluß in Fremdwährung und die Weitergabe dieser Mittel an die Notenbank hat, auch als Veränderung der Währungsreserven der Notenbank. Der Einfluß des Liquiditätszuflusses vom Nicht-Bankensektor auf die Reserveentscheidungen des Kreditapparates wird durch sonstige autonome Aktionen und durch die quantitative Liquiditätspolitik der Notenbank (Mindestreservenpolitik) modifiziert.

Von den „modellexogenen“ Größen sind der Diskontsatz und die sonstigen autonomen Aktionen der Notenbank reine Instrumente, die Mindestreserven nur zu dem Teil, der durch die Mindestreservesätze bestimmt wird.

Der Bankenapparat kann die Weitergabe der Währungsreserven an die Notenbank völlig kontrollieren, die Preise und Mengen seiner Vermögensanlagen, abgesehen von den Überschubreserven und den Netto-Auslandsanlagen, jedoch nur zum Teil, nämlich im Rahmen der Interaktionen von Angebot und Nachfrage. Die Einlagen stehen außerhalb der Kontrolle des Bankenapparates, wenn man von der Habenzinspolitik absieht, die nur in Teilbereichen Höhe und Struktur der Einlagen beeinflussen kann. Rein exogen sind auch die Auslandszinssätze.

Zu den genannten Bestimmungsgründen der Veränderung der Reserven tritt noch eine wichtige Verhaltensannahme. Die Veränderungen in Abhängigkeit von Zinssatzänderungen und Liquiditätszufluß erfolgen nicht in einer Periode, sondern verteilen sich über einen größeren Zeitraum, da dem Portefeuilleverhalten der Banken längerfristige Präferenzen zugrunde liegen, die in Übereinstimmung mit dem Gewinnmaximierungsprinzip von laufenden und erwarteten Erträgen abhängig sind. Bei der Spezifizierung der funktionalen Zusammenhänge muß daher eine lag-Struktur vorgesehen werden, die diese Anpassungsprozesse berücksichtigt. Man kann annehmen, daß sich in der lag-Struktur sowohl Verzögerungen im Entscheidungsprozeß als auch Unsicherheiten in der Entscheidung widerspiegeln.

Technische Einzelheiten

Die in dieser Arbeit geschätzten Verhaltensgleichungen sind — von kleinen Abweichungen abgesehen — alle von der gleichen Grundgestalt. Die darin vorkommenden Variablen lassen sich in vier Gruppen unterteilen. Die erste Gruppe enthält die Quellen der Liquidität, die zweite die verschiedenen Verwendungsmöglichkeiten für Liquidität und die dritte die für Portefeuilleentscheidungen relevanten Zinssätze. Die vierte Gruppe beinhaltet diverse Hilfsvariable, die zur Ausschaltung des Einflusses von Konjunktur, Sonderereignissen u. dgl. dienen.

Bezeichnet man die abhängige Variable mit y und die vier Gruppen von erklärenden Variablen mit q , x , r und t , so kann man die typische Verhaltensgleichung folgendermaßen schreiben:

$$\Delta y_t = a + b_1 \Delta q_t + b_2 \Delta x_t + b_3 \Delta r_t + b_4 \Delta t$$

Variable der vierten Gruppe werden auch manchmal in Form von absoluten Werten verwendet.

In ihrer obigen Gestalt impliziert die typische Verhaltensgleichung, daß die abhängige Variable auf Änderungen in den erklärenden Variablen sofort reagiert und daß die Anpassung in der laufenden Periode abgeschlossen wird. Diese Annahme ist jedoch nicht haltbar. Wir unterstellen daher, daß sich die Anpassung über mehrere Perioden verteilt (partial adjustment model). Um dieser Annahme voll gerecht zu werden, war für die obige Verhaltensgleichung eine entsprechende lag-Struktur zu spezifizieren. Wir haben uns für einen distributed lag vom *Jorgenson*-Typ entschieden.

Im folgenden sollen die Grundgedanken einer derartigen lag-Spezifikation an Hand eines Zwei-Variablen-Falles kurz erläutert werden¹⁾. Ausgangspunkt für alle Überlegungen zum distributed lag ist eine Beziehung der folgenden Gestalt:

$$y_t = b_0 x_t + b_1 x_{t-1} + b_2 x_{t-2} + \dots + u_t$$

Darin stellt u_t eine stationäre Zufallsvariable mit Mittelwert 0 und fix gegebener Kovarianzstruktur dar, wobei die einzelnen u_t autokorreliert sein können oder nicht. Die b haben eine endliche Summe ($\sum_i b_i < \infty$) und alle das gleiche Vorzeichen. Eine mögliche Interpretation einer derartigen Beziehung wäre, daß eine Änderung in x zwischen verschiedenen datierten y aufgeteilt wird.

Wie *Jorgenson* im Detail demonstriert, läßt sich die obige Beziehung unter Verwendung des lag-Operators L ($Lx_t = x_{t-1}$) und der lag-erzeugenden Funktion $W(L) = w_0 + w_1 L + w_2 L^2 + \dots$ folgendermaßen schreiben:

$$y_t = b W(L)x_t + u_t$$

In dem speziellen, aber doch recht häufig vorkommenden Fall, daß $W(L)$ eine rationale erzeugende Funktion ist, kann $W(L)$ als Bruch von zwei endlichen Polynomen dargestellt werden:

$$W(L) = \frac{A(L)}{T(L)}$$

$A(L)$ und $T(L)$ sind Polynome sehr niedrigen Grades im lag-Operator L . Vor der Schätzung einer derartigen Distributed-lag-Funktion muß der Grad dieser beiden Polynome festgelegt werden. Dies geschieht

¹⁾ D. W. Jorgenson, A Rational Distributed Lag Function *Econometrica*, Vol. 34, Nr. 1, 1966.

in der Regel durch eine Korrelationsanalyse der jeweils verwendeten Variablen, wobei die einzelnen Variablen zeitlich gegeneinander verschoben werden. Die Korrelationsanalyse der hier verwendeten Variablen brachte das erwartete Ergebnis, daß die lags im monetären Bereich relativ kurz sind. Wir haben daher Polynome ersten Grades für $A(L)$ und $T(L)$ gewählt. In mehreren Fällen wurden auch — vor allem für $T(L)$ — mit Polynomen zweiten Grades gearbeitet. Unsere typische Verhaltensgleichung erhält dadurch folgendes Aussehen:

$$\Delta y_t = \frac{1}{1 - t_1 L} [a + (b_0 + b_1 L) \Delta q_t + (c_0 + c_1 L) \Delta x_t + \dots]$$

$$\Delta y_t = a + b_0 \Delta q_t + b_1 \Delta q_{t-1} + c_0 \Delta x_t + c_1 \Delta x_{t-1} + \dots + t_1 \Delta y_{t-1}$$

Diese Gleichungen wurden dann mittels der Methode der „stepwise regression“ geschätzt. In die einzelnen Funktionen gingen natürlich nicht alle der in der typischen Verhaltensgleichung angeführten Variablen signifikant ein. In einem zweiten Schritt wurden daher die einzelnen Funktionen nur mit den signifikanten Variablen neu geschätzt.

Beschreibung der Variablen

In der vorliegenden Studie wird versucht, Quartalsfunktionen für verschiedene Liquiditätsgrößen zu spezifizieren und zu schätzen. Der Schätzzeitraum umfaßt 64 Quartale, und zwar vom I. Quartal 1955 bis zum IV. Quartal 1970. Es wurden jedoch auch Funktionen für einen kürzeren Zeitraum geschätzt. Vor allem deshalb, weil sich gerade gegen Ende der fünfziger Jahre wichtige Entwicklungen anbahnten (Liberalisierung des Kapitalverkehrs, Konvertibilität), die die Gefahr eines Strukturbruches in sich bergen.

Die in dieser Arbeit verwendeten Variablen sind in der Regel Dreimonats-Durchschnitte aus Monatsendständen. Nur in einigen Fällen, wo Monatsendstände nicht vorhanden waren, wurde auf Quartalsendstände zurückgegriffen.

Bevor man an die Schätzung quantitativer Beziehungen herangehen kann, muß man eine Entscheidung darüber treffen, in welcher Form die Variablen verwendet werden sollen. Mit absoluten Werten zu arbeiten ist nicht zielführend, weil die meisten Zeitreihen stark trendbehaftet sind. Von uns werden daher nur *Dummy-Variable* als absolute Werte verwendet. Die einfachste Transformation zur Ausschaltung eines Trends und eines Saisonmusters besteht in der Bildung absoluter oder relativer Differenzen jeweils gegen das entsprechende Vorjahresquartal. Durch Bildung von absoluten Differenzen wird ein

linearer, durch Verwendung relativer Differenzen ein exponentieller Trend ausgeschaltet. Wir haben beide Arten der Transformation auf unsere Daten angewandt. Es zeigte sich, daß der Trend auch bei Verwendung von absoluten Differenzen ganz ausgeschaltet wurde. Da die Verwendung absoluter Differenzen besser in unser langfristiges Konzept paßt und daraus keine Nachteile resultieren, werden wir in der vorliegenden Arbeit — von der eingangs erwähnten Ausnahme abgesehen — ausschließlich mit absoluten Differenzen gegen das entsprechende Vorjahresquartal arbeiten. Diese Wahl impliziert, daß wir eine Konstanz der Grenzneigungen voraussetzen.

Liste der Variablen

APK	Kurzfristige Auslands-Nettoposition der Kreditunternehmungen (1955 bis 1958 Jahresendstände, 1959 bis 1965 Quartalsendstände, 1966 bis 1970 Durchschnittliche aus Monatsendständen)	Mrd S
BAP	Banknoten- und Scheidemünzenumlauf — Kassenbestände der Kreditunternehmungen (Durchschnitte aus Monatsendständen)	Mrd S
BNPN	Brutto-Nationalprodukt, nominell	Mrd S
DTO*	Einlagen, insgesamt (Durchschnitte aus Monatsendständen) — Mindestreservensoll + § 41-Schatzscheine (Durchschnitte aus Monatsdurchschnitten)	Mrd S
DUL	Dummy für die Liberalisierung des Kapitalverkehrs (0 von 1955 bis 1958, 1 von 1959 bis 1970)	
KTO	Kredite, insgesamt (Durchschnitte aus Monatsendständen)	Mrd S
LMR	(Mindestreservensoll — § 41-Schatzscheine (Durchschnitte aus Monatsdurchschnitten))	Mrd S
LUO	Freie Überschußreserve (positiv) bzw. geborgte Reserve (negativ) (= Überschußreserve — Zentralbankverschuldung)	Mrd S
RDI	Diskontsatz	%
RFD1	Zinssatz für Tagesgeld in Frankfurt am Main — Diskontsatz (Geldmarktsatz Frankfurt: 1955 bis 1964 Durchschnitt aus niedrigstem und höchstem Satz während des Monats, ab 1965 Durchschnitt aus täglichen Angaben)	%
ZNV	Zentralbankverschuldung der Kreditunternehmungen	Mrd S
ZNV*	$\frac{1}{3} \sum_{t=0}^{-2} ZNV_t$	
ZSO	Sonstige autonome Aktionen der Zentralbank (z. B. Offen-Markt-Operationen)	Mrd S
ZWR	Währungsreserven der Zentralbank (Durchschnitte aus Monatsendständen)	Mrd S
D.-W.	Durbin-Watson-Wert	
R ²	Multipler Korrelationskoeffizient	

Alle Variablen — mit Ausnahme der *Dummy* — sind in Form von absoluten Differenzen gegen das entsprechende Vorjahresquartal gebildet worden. Δ vor dem Symbol der Variablen bedeutet, daß die Variable in Akzeleratorform (Veränderung der Veränderung) verwendet wird.

Geschätzte Funktionen

Freie Reserven

Die freien Reserven sind unter unseren Hypothesen über das Liquiditätsverhalten des Bankenapparates die wichtigste Zielgröße der Kreditinstitute. Wir unterstellen, daß der Bankenapparat Vorstellungen über einen gewünschten Bestand an freien Reserven hat. Die beiden Aktionsparameter, nämlich die Zentralbankverschuldung und die Auslands-Nettoposition, werden dann so eingesetzt, daß die Abweichungen des tatsächlichen Bestandes an freien Reserven von diesem gewünschten Bestand minimiert werden.

In der angloamerikanischen Literatur werden hauptsächlich Zinssätze und Einlagenentwicklung als Bestimmungsfaktoren der freien Reserven angeführt¹⁾.

Für die Übertragung auf österreichische Verhältnisse mußte dieses Konzept etwas modifiziert werden. Bei der Einlagenentwicklung muß man beachten, daß dem österreichischen Bankenapparat Einlagen in heimischer und in ausländischer Währung zufließen. Schillingeinlagen wirken direkt liquiditätserhöhend. Bei den Fremdwährungseinlagen hängt dies davon ab, ob sie vom Bankenapparat an die Zentralbank weitergegeben werden. Als weitere Liquiditätsquelle haben wir die sonstigen autonomen Aktionen der Zentralbank in die Funktion aufgenommen. Weiters beeinflusst die Bargeldhaltung des Publikums die Entwicklung der freien Reserven. Bankenapparat und Publikum sind ja die beiden Konkurrenten um Zentralbankgeld. Bei den Zinssätzen hatten wir Schwierigkeiten mit der Datenbeschaffung. Es gibt leider keine Zeitreihe für einen österreichischen Geld-

marktzinssatz. Wir mußten daher den Frankfurter Geldmarktsatz verwenden.

Übersicht 1 faßt die Schätzergebnisse für unsere Spezifikationen von Verhaltensgleichungen der freien Reserven zusammen. Gleichung (1) erklärt 91% der Varianz der abhängigen Variablen. Der *Durbin-Watson*-Wert deutet leider auf Autokorrelation in den Residuen hin. Diese Aussage basiert — ebenso wie alle späteren in Zusammenhang mit *Durbin-Watson*-Werten — auf einer modifizierten Version des ursprünglichen *Durbin-Watson*-Tests²⁾. Der ursprüngliche *Durbin-Watson*-Test ist nämlich für Beziehungen, in denen verzögerte abhängige Variable vorkommen, nur beschränkt brauchbar. Die Macht des Tests läßt nämlich in diesen Fällen stark nach, d. h. der Test zeigt auch in Funktionen, in denen die Residuen autokorreliert sind, keine Autokorrelation an. Autokorrelation in den Residuen führt zu einer überhöhten Signifikanz der geschätzten Koeffizienten, die Schätzwerte der Koeffizienten selbst sind jedoch unverzerrt. Alle in Gleichung (1) vorkommenden erklärenden Variablen haben das erwartete Vorzeichen. Variable, die die verschiedenen Quellen der Liquidität symbolisieren, erscheinen mit positiven Koeffizienten. Die Weitergabe von Währungsreserven geht sowohl als einfache Änderung wie auch als Akzelerator (Differenz der Änderungen in den Perioden t und $t-1$) in die Beziehung ein. Der Koeffizient der Bargeldhaltung des Publikums erscheint auf den ersten Blick mit -1.32 als etwas zu hoch. Eine mögliche Interpretation wäre jedoch, daß der Bankenapparat auf einen verstärkten Bargeldabzug mit einer Erhöhung der Zentralbankverschuldung reagiert. Eine höhere Zentralbankverschuldung vermindert dann zusätzlich das Ausmaß der freien Reserven. Im Koeffizienten für die Bargeldhaltung des Publikums spiegelt sich dann nicht nur die Abnahme der freien Reserven infolge Bargeldabzuges, sondern auch infolge erhöhter Zentralbankverschuldung. Die Zins-

²⁾ J. Durbin, Testing for Serial Correlation in Least-Squares Regression When Some of the Regressors are Lagged Dependent Variables, *Econometrica*, Vol. 38, No. 3, Mai 1970, S. 410 ff.

¹⁾ F. de Leeuw, a. a. O.

Verhaltensgleichungen für die freien Reserven

Übersicht 1

	Konstante	LUO _{t-1}	ZWR _t	Δ ZWR _t	ZSO _t	Δ ZSO _t	RFD _t	DTO* _t	BNPN _t	BAP _t	D.-W.	R ²
(1)	0.856 (47)	0.356 (28)	0.500 (19)	0.240 (38)	0.366 (26)		-0.208 (33)	0.091 (33)	-0.147 (56)	-1.320 (27)	1.853	0.909
(2)	-0.322 (85)	0.601 (16)	0.226 (38)	0.393 (27)	0.139 (71)	0.224 (72)	-0.184 (41)	0.083 (41)	-0.205 (44)		2.006	0.887
(3)	-0.172 (382)	0.300 (40)	0.532 (21)	0.206 (51)	0.408 (27)		-0.263 (31)	0.147 (31)	-0.203 (55)	-0.974 (45)	1.891	0.903

(1) 64 Beobachtungen: I. Quartal 1955 bis IV. Quartal 1970.
 (2) 64 Beobachtungen: I. Quartal 1955 bis IV. Quartal 1970.
 (3) 48 Beobachtungen: I. Quartal 1959 bis IV. Quartal 1970.

sätze gehen in Gleichung (1) als Differenz zwischen Frankfurter Geldmarktsatz und österreichischem Diskontsatz mit negativem Koeffizienten ein. Steigt der Frankfurter Geldmarktsatz im Vergleich zum Diskontsatz, so vermindert der Bankenapparat seine freien Reserven, um durch Veranlagung vom Zinsgefälle zu profitieren. Der negative Koeffizient für das nominelle Brutto-Nationalprodukt zeigt an, daß die freien Reserven im Konjunkturverlauf antizyklisch schwanken. Die verzögerte abhängige Variable weist darauf hin, daß die Anpassungsvorgänge für die freien Reserven über die Zeit verteilt sind.

Die Mindestreserven scheinen nicht als Bestimmungsgrund der freien Reserven auf. Mindestreservenveränderungen werden zum Teil durch Veränderungen der Notenbankverschuldung und der Auslands-Nettoposition ausgeglichen (siehe die entsprechenden Gleichungen für diese beiden Größen). Der Rest muß von den Kreditunternehmungen offenbar durch Einschränkung anderer Veranlagungen aufgebracht werden. Eine endgültige Aussage über diesen für die Wirksamkeit der Mindestreservenpolitik wichtigen Tatbestand wird erst das Gesamtmodell für den monetären Sektor erlauben.

Für Beziehungen, in denen verzögerte abhängige und/oder verzögerte erklärende Variable vorkommen, kann der Verlauf der Reaktion der abhängigen Variablen auf Änderungen der erklärenden Variablen explizit dargestellt werden. Man kann dabei zwei Fragen untersuchen:

1. Wie ändert sich die abhängige Variable, wenn sich sämtliche erklärenden Variablen ändern?
2. Wie reagiert die abhängige Variable auf Änderungen einer einzelnen erklärenden Variablen?

Wir beschäftigen uns vorerst mit der ersten Frage. Das Zeitprofil des Verlaufes der Reaktion der abhängigen Variablen auf eine Änderung sämtlicher erklärenden Variablen um eine Einheit in Periode t ist für Gleichung (1) leicht herzuleiten¹⁾. Wir setzen zu diesem Zweck:

$$ZWR_t = \Delta ZWR_t = ZSO_t = RFDI_t = DTO_t^* = BNP_t = BAP_t = I$$

$$LUO_{t-1} = 0$$

$$ZWR_{t+i} = \Delta ZWR_{t+i} = ZSO_{t+i} = RFDI_{t+i} = DTO_{t+i}^* = BNP_{t+i} = BAP_{t+i} = 0 \text{ für } i > 0$$

Unter diesen Annahmen berechnet man dann die Änderungen der freien Reserven für die Perioden $t, t+1, t+2, \dots$. Diese Änderungen werden dann der größeren Übersichtlichkeit halber noch so normiert, daß ihre Summe gleich eins ist. In der angloamerika-

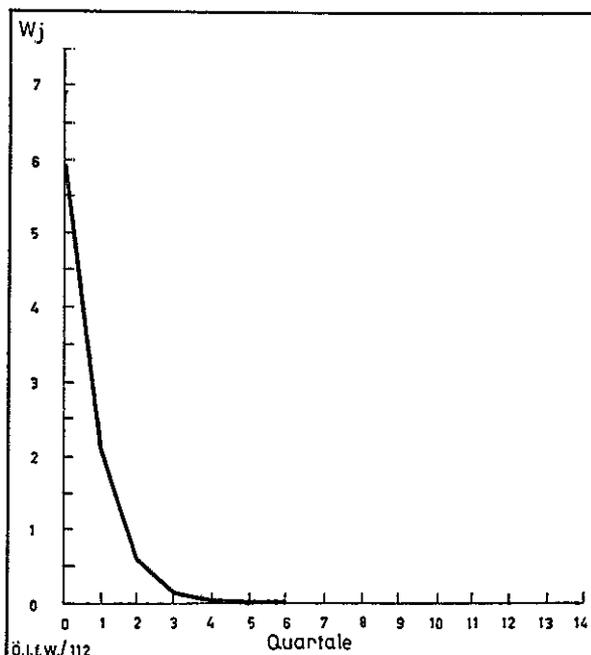
nischen Literatur bezeichnet man die so errechneten Werte als lag-Gewichte. Sie geben an, wieviel Prozent der Änderung der abhängigen Variablen in den einzelnen Perioden $t, t+1, t+2, \dots$ erfolgen. Um Irrtümer zu vermeiden, sei jedoch darauf hingewiesen, daß diese Gewichte zwar etwas über die zeitliche Verteilung der Reaktion der abhängigen Variablen, nichts hingegen über das Vorzeichen dieser Reaktion aussagen. Ob die abhängige Variable zu- oder abnimmt, hängt davon ab, inwieweit erklärende Variablen mit positiven oder negativen Vorzeichen in der jeweiligen Funktion überwiegen. Durch die Normierung muß man aber immer positive Gewichte erhalten, wenn die zugrunde liegende dynamische Struktur der betreffenden Gleichung sinnvoll ist.

Bei der Berechnung des Reaktionsverlaufes ist in unserem Fall zu beachten, daß in Gleichung (1) eine signifikant von Null verschiedene Konstante vorkommt. Wir nehmen an, daß diese Konstante Variable repräsentiert, die bei der Spezifikation von Gleichung (1) nicht explizit berücksichtigt wurden. Außerdem setzen wir voraus, daß diese unberücksichtigten Variablen, genau so wie die sonstigen erklärenden Variablen, nur unverzögert in die Beziehung eingegangen wären. Die Konstante wurde daher nur in Periode t bei der Herleitung der lag-Gewichte berücksichtigt.

Abbildung 1 stellt das Zeitprofil des Reaktionsverlaufes der freien Reserven auf Änderungen in sämtlichen erklärenden Variablen dar.

Abbildung 1

Zeitprofil der Reaktion der freien Reserven auf Änderungen in sämtlichen erklärenden Variablen, Gleichung (1)



¹⁾ Zur Methode siehe: Z. Griliches, Distributed Lags: A Survey, *Econometrica*, Vol. 35, No. 1, Jänner 1967, S. 23.

Da unsere Gleichung (1) die einfachste lag-Struktur, nämlich einen *Koyck-type-distributed-lag*, beinhaltet, bilden die daraus abgeleiteten lag-Gewichte eine geometrisch fallende Reihe. Wie die Abbildung 1 zeigt, erfolgt die Anpassung der freien Reserven sehr rasch. Fast zwei Drittel der Reaktion fallen noch in die gleiche Periode. In den darauffolgenden Perioden läßt die Stärke der Reaktion stark nach. Nach dem Ablauf von sechs Quartalen ist die Reaktion abgeschlossen.

Versuche, die lag-Struktur durch Aufnahme der um zwei Perioden verzögerten abhängigen Variablen in die Gleichung zu verfeinern, waren nicht erfolgreich. Erstens war der Koeffizient dieser Variablen nur schwach signifikant. Zweitens hatten die Koeffizienten der beiden verzögerten abhängigen Variablen solche Werte, daß sich eine dem geometrischen Fall sehr ähnliche lag-Verteilung ergab. Am Erklärungsgrad der Funktion änderte sich nichts, weil andere erklärende Variable nun insignifikant wurden. Wir haben daher darauf verzichtet, diese Gleichung hier anzuführen. Das gleiche gilt übrigens auch für die beiden anderen Spezifikationen, die in Übersicht 1 enthalten sind.

Wir wenden uns als nächstes der zweiten Frage zu: Wie reagiert die abhängige Variable auf Änderungen einer einzelnen erklärenden Variablen¹⁾? Übersicht 2 bringt eine Zusammenstellung der Erst-Jahres-Effekte von Änderungen in einzelnen, der in Gleichung (1) vorkommenden erklärenden Variablen. Der Effekt in der Periode *t* wird in der angloamerikanischen Literatur als „impact multiplier“ bezeichnet, der Gesamteffekt ist dann der zugehörige „long run multiplier“. Die der Gleichung (1) zugrunde liegende, einfache lag-Struktur impliziert, daß die anteilmäßige Verteilung in den untersuchten Quartalen für alle erklärenden Variablen gleich ist. So werden über 98% des Gesamteffektes einer Änderung in einzelnen erklärenden Variablen bereits nach einem

Jahr erreicht. Fast zwei Drittel des Effektes treten sofort ein, weitere 23% im darauffolgenden Quartal.

Die größten Multiplikatoren waren für die Bargeldhaltung des Publikums zu beobachten. Nimmt beispielsweise die Bargeldhaltung des Publikums um 1 Mrd. S zu, so sinken die freien Reserven des Bankenapparates in der gleichen Periode um 1,3 Mrd. S. Langfristig nehmen sie um mehr als 2 Mrd. S ab.

Besonders interessant sind die Multiplikatoren für die sonstigen autonomen Aktionen der Zentralbank, weil es sich bei dieser Variablen um ein Instrument der Zentralbank handelt. Der „impact multiplier“ dafür beträgt 0,366, der „long run multiplier“ 0,568.

Gegen Gleichung (1) könnte man unter Umständen einwenden, daß durch die Aufnahme der Bargeldhaltung des Publikums in diese Beziehung keine Verhaltensweise des Bankenapparates widerspiegelt wird, sondern nur einem definitorischen Zusammenhang Rechnung getragen wird. Wir haben daher eine der Gleichung (1) ähnliche Spezifikation ohne Bargeldhaltung des Publikums für den Zeitraum 1955 bis 1970 geschätzt. Es zeigt sich, daß der passable Determinationskoeffizient von Gleichung (1) nicht auf dem eventuell definitorischen Zusammenhang zwischen freien Reserven und Bargeldhaltung des Publikums beruht. Das Weglassen dieser Variablen verschlechtert die neue Funktion nicht. Der Determinationskoeffizient von Gleichung (2) ist mit 0,89 nur geringfügig niedriger als der von Gleichung (1). Der *Durbin-Watson*-Wert wurde sogar besser und deutet nicht mehr auf Autokorrelation in den Residuen hin. In beiden Gleichungen kommen mit einer Ausnahme die gleichen Variablen vor. In Gleichung (2) treten die sonstigen autonomen Aktionen der Zentralbank als einfache Änderung und als Akzelerator auf. Beide Variablen sind allerdings nur schwach signifikant. Das könnte man jedoch durch Weglassen einer von beiden wahrscheinlich ohne Beeinträchtigung der Erklärungsgüte der Funktion beheben. Der Hauptunterschied zwischen Gleichung (1) und (2) besteht in der Geschwindigkeit, mit der die freien Reserven auf Änderungen in sämtlichen erklärenden Variablen reagieren. Wie Abbildung 2 zeigt, dauern die Anpas-

¹⁾ Zur Methode siehe: *E. Kuh*, *Income Distribution and Employment over the Business Cycle*, in: *The Brookings Quarterly Econometric Model of the United States*, Editors: *Duesenberry, et al.*, Chicago — Amsterdam 1965, S. 247.

Erst-Jahres-Effekte für die in Gleichung (1) vorkommenden erklärenden Variablen

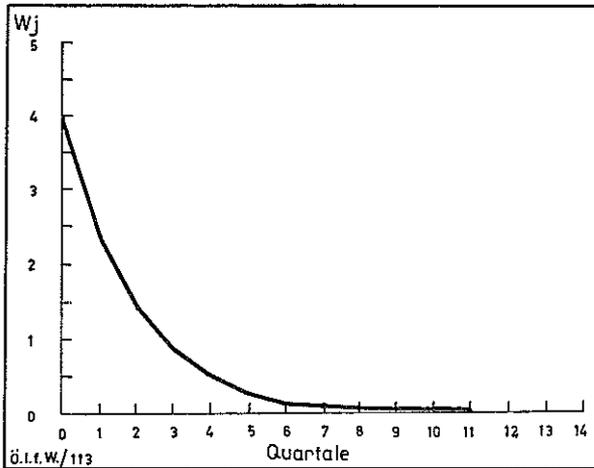
Übersicht 2

Koeffizient für einen lag	ZWR	ΔZWR	ZSO	RFD1 absolut	DTO*	BNPN	BAP	Anteil am Gesamteffekt ¹⁾
0	0,500	0,240	0,366	-0,208	0,091	-0,147	-1,320	0,644
1	0,178	0,085	0,130	-0,074	0,032	-0,052	-0,470	0,229
2	0,063	0,030	0,046	-0,026	0,012	-0,019	-0,167	0,082
3	0,023	0,011	0,017	-0,009	0,004	-0,007	-0,060	0,029
4	0,008	0,004	0,006	-0,003	0,001	-0,002	-0,021	0,010
Erst-Jahres-Effekt	0,772	0,370	0,565	-0,320	0,140	-0,227	-2,038	0,984
Gesamteffekt	0,777	0,373	0,568	-0,323	0,141	-0,228	-2,050	1,000

¹⁾ Für alle Variablen gleich.

sungsvorgänge im Falle von Gleichung (2) etwas länger. Hier erfolgen nur 40% der Reaktion in der gleichen Periode. Die Beziehung weist ebenfalls die gleiche einfache lag-Struktur auf wie Gleichung (1). Auch hier bilden somit die lag-Gewichte eine geometrisch fallende Reihe.

Abbildung 2
Zeitprofil der Reaktion der freien Reserven auf Änderungen in sämtlichen erklärenden Variablen, Gleichung (2)



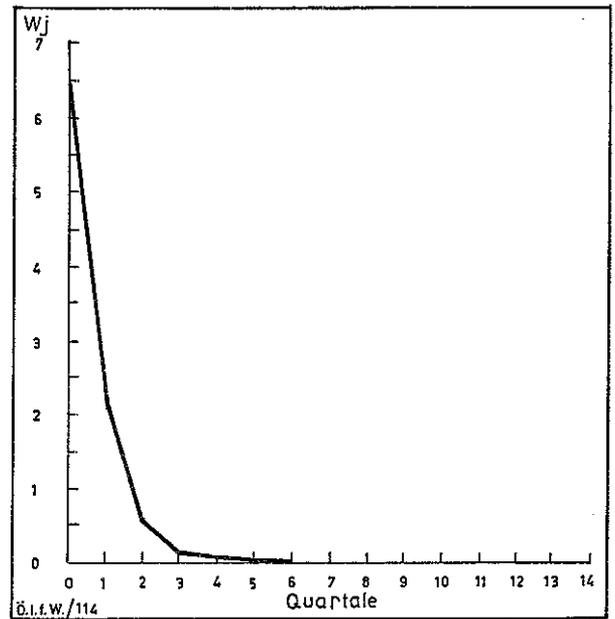
Übersicht 3 ist eine Zusammenfassung der Erst-Jahres-Effekte von Änderungen in einzelnen, der in Gleichung (2) vorkommenden erklärenden Variablen. Auch hier zeigt sich wieder, daß die Anpassung etwas langsamer vor sich geht als im Falle von Gleichung (1). Im ersten Jahr waren bei allen Variablen 92% des Gesamteffekts erfolgt.

Im Untersuchungszeitraum 1955 bis 1970 traten einige Ereignisse (Liberalisierung des Kapitalverkehrs, Einführung der Konvertibilität) ein, die unter Umständen einen Strukturbruch veranlaßt haben könnten. Wir haben daher eine der Gleichung (1) ähnliche Spezifikation für einen kürzeren Zeitraum, nämlich für die Periode 1959 bis 1970, getestet. Diese neue Version brachte im Vergleich zu Gleichung (1) kaum Veränderungen. Nur der *Durbin-Watson*-Wert weist nun nicht mehr auf Autokorrelation in den Residuen hin. Die geschätzten Koeffizienten und

ihre Signifikanzen erwiesen sich als überaus stabil. Nur der Koeffizient der Bargeldhaltung des Publikums hat sich etwas stärker verändert. Er sank von $-1,320$ auf $-0,974$. Dies deutet darauf hin, daß der Bankenapparat in seiner Liquiditätspolitik etwas risikofreudiger wurde.

Wie Abbildung 3 zeigt, ist durch die Verkürzung des Beobachtungszeitraumes die Anpassungsgeschwindigkeit der freien Reserven auf Änderungen in sämt-

Abbildung 3
Zeitprofil der Reaktion der freien Reserven auf Änderungen in sämtlichen erklärenden Variablen, Gleichung (3)



lichen erklärenden Variablen im Vergleich zu Gleichung (1) noch etwas gestiegen. In der laufenden Periode erfolgen nun schon 70% der Reaktion. Die lag-Gewichte bilden auch hier wieder eine geometrisch fallende Reihe.

Die Erst-Jahres-Effekte von Änderungen in einzelnen erklärenden Variablen wurden in Übersicht 4 zusammengefaßt. Man sieht, daß diese Auswirkungen nach Ablauf eines Jahres fast völlig erschöpft waren.

Erst-Jahres-Effekte für die in Gleichung (2) vorkommenden erklärenden Variablen

Koeffizient für einen lag	ZWR	Δ ZWR	ZSO	Δ ZSO absolut	RFD1	DTO*	BNPN	Anteil am Gesamteffekt ¹⁾
0	0,226	0,393	0,139	0,224	-0,184	0,083	-0,205	0,399
1	0,136	0,236	0,084	0,135	-0,111	0,050	-0,123	0,240
2	0,082	0,142	0,050	0,081	-0,066	0,030	-0,074	0,144
3	0,049	0,085	0,030	0,049	-0,400	0,018	-0,044	0,087
4	0,029	0,051	0,018	0,029	-0,024	0,011	-0,027	0,052
Erst-Jahres-Effekt	0,522	0,907	0,321	0,518	-0,425	0,192	-0,473	0,922
Gesamteffekt	0,566	0,985	0,348	0,561	-0,461	0,208	-0,514	1,000

¹⁾ Für alle Variablen gleich.

Übersicht 3

Übersicht 4

Erst-Jahres-Effekte für die in Gleichung (3) vorkommenden erklärenden Variablen

Koeffizient für einen lag	ZWR	Δ ZWR	ZSO	RFD1 absolut	DTO*	BNPN	BAP	Anteil am Gesamteffekt ¹⁾
0	0'532	0'206	0'408	-0'263	0'147	-0'203	-0'974	0'700
1	0'160	0'062	0'122	-0'079	0'044	-0'061	-0'292	0'210
2	0'048	0'019	0'037	-0'024	0'013	-0'018	-0'088	0'063
3	0'014	0'005	0'011	-0'007	0'004	-0'005	-0'026	0'019
4	0'004	0'002	0'003	-0'002	0'001	-0'002	-0'008	0'006
Erst-Jahres-Effekt	0'758	0'294	0'581	-0'375	0'209	-0'289	-1'388	0'998
Gesamteffekt	0'760	0'294	0'583	-0'376	0'210	-0'290	-1'391	1'000

¹⁾ Für alle Variablen gleich.

Zentralbankverschuldung

Die Möglichkeit, sich bei der Notenbank zu verschulden, ist für den Bankenapparat eine der Liquiditätsquellen. Ob davon Gebrauch gemacht wird, hängt der Theorie zufolge¹⁾ davon ab, welche Kosten eine derartige Verschuldung verursacht und welche Erträge durch Veranlagung der so erhaltenen Liquidität erzielt werden. Sind die Kosten der Zentralbankverschuldung niedrig und die Erträge der verschiedenen Anlagemöglichkeiten hoch, so werden sich die Banken in starkem Maße verschulden. Im umgekehrten Fall wird der Bankenapparat seine Veranlagungen einschränken und die so frei werdende Liquidität zum Abbau der Zentralbankverschuldung verwenden. Die Zentralbankverschuldung wird somit auf Änderungen der jeweiligen Zinssätze reagieren. Wie notwendig die Zentralbankverschuldung ist, hängt überdies weitgehend davon ab, wieviel Liquidität den Kreditinstituten aus anderen Quellen zuströmt. Wenn dem Bankenapparat aus anderen Quellen viel an Liquidität zufließt, besteht für ihn wenig Anlaß, sich zusätzlich in großem Umfang bei der Notenbank zu verschulden. Zusammenfassend läßt sich sagen, daß die Zentralbankverschuldung von folgenden Größen

beeinflußt wird: Zinssätze (da wir bei der Beschaffung von Zinsreihen große Schwierigkeiten hatten, haben wir bei der Spezifikation der Verhaltensgleichungen öfter an Stelle ihrer Preise die verschiedenen Veranlagungsmöglichkeiten selbst verwendet), Währungsreserven und sonstige autonome Aktionen der Zentralbank (als Quellen für einen Liquiditätszufluß), Mindestreserven (als mögliche Liquiditätsbindung).

Außerdem wurde angenommen, daß Anpassungen der Zentralbankverschuldung auf Änderungen in den erklärenden Variablen nicht in der gleichen Periode vollständig durchgeführt oder manchmal überhaupt erst mit einer gewissen Verzögerung eingeleitet werden. Diesem Umstand wurde durch Verwendung einer lag-Struktur, die bereits an anderer Stelle ausführlicher beschrieben wurde, Rechnung getragen.

Übersicht 5 bringt die empirischen Schätzergebnisse. Die abhängige Variable sowie sämtliche erklärenden Variablen wurden in allen drei Gleichungen in Form von absoluten Differenzen gegen das entsprechende Vorjahresquartal verwendet. Die Gleichung (1) wurde für den Zeitraum 1955 bis 1970 geschätzt. Es zeigt sich dabei, daß wir für diesen langen Zeitraum mit unseren Hypothesen die Entwicklung der Zentralbankverschuldung nicht ganz befriedigend erklären können. Das verwundert jedoch nicht weiter, vor al-

¹⁾ St. M. Goldfeld and E. J. Kane, The Determinants of Member Bank Borrowing, in: The Journal of Finance, No. 3, 1966.

Übersicht 5

Verhaltensgleichungen für die Zentralbankverschuldung

	Konstante	ZNV _{t-1}	ZNV _{t-2}	ZWR _t	ZSO _t	ZSO _{t-1}	LMR _t	LMR _{t-1}	RDI _t	RDI _{t-1}	RFD _t	RFD _{t-1}	KTO _t	D.-W.	R ²
(1)	0'097 (115)	0'506 (15)		-0'226 (13)	-0'210 (40)	-0'133 (54)	0'211 (26)		-0'382 (38)				0'040 (25)	1'322	0'871
(2)	0'048 (245)	0'691 (16)	-0'226 (44)	-0'196 (16)	-0'153 (56)	-0'139 (50)	0'178 (31)		-0'258 (61)				0'040 (24)	1'791	0'882
(3)	-0'187 (112)	0'452 (18)		-0'233 (13)	-0'186 (49)	-0'257 (31)	0'163 (48)	0'159 (48)		-0'550 (37)			0'061 (26)	1'750	0'896
(4)	0'531 (35)	0'331 (18)		-0'346 (9)	-0'186 (35)	-0'291 (21)	0'241 (27)	0'090 (61)			0'128 (35)	-0'142 (41)	0'028 (47)	2'480	0'954

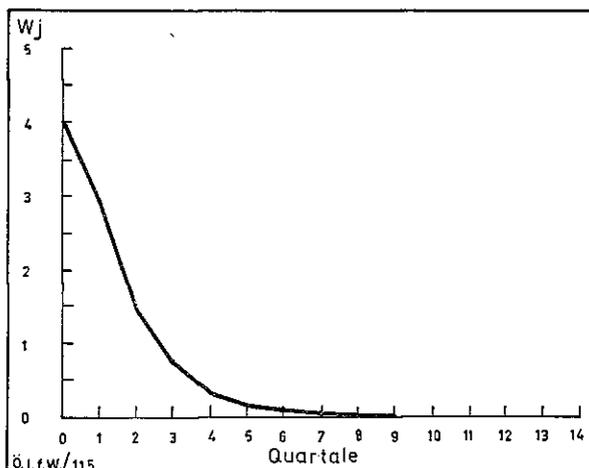
(1) 64 Beobachtungen: I. Quartal 1955 bis IV. Quartal 1970.
 (2) 64 Beobachtungen: I. Quartal 1955 bis IV. Quartal 1970.
 (3) 48 Beobachtungen: I. Quartal 1959 bis IV. Quartal 1970.
 (4) 44 Beobachtungen: I. Quartal 1960 bis IV. Quartal 1970.

lem wenn man bedenkt, daß in diesen Zeitraum Sonderereignisse wie die Einführung der Konvertibilität und die Liberalisierung des Kapitalverkehrs fielen. An der Gleichung (1) ist der niedrige Durbin-Watson-Wert unbefriedigend. Er deutet auf positive Autokorrelation in den Residuen hin. Autokorrelation in den Residuen hat ihre Ursache oft darin, daß bei der Spezifikation einer Gleichung wichtige erklärende Variable vernachlässigt wurden. Dies dürfte jedoch hier nicht der Fall sein. Wir haben nämlich alle zusätzlich zur Erklärung der Zentralbankverschuldung in Frage kommenden Variablen ohne Erfolg ausprobiert. Eine genauere Analyse der Residuen ergab, daß unsere Verhaltensannahmen vor allem für die ersten Jahre des Untersuchungszeitraumes (1955 bis 1958) die Entwicklung der Zentralbankverschuldung nur mäßig erklärten. Trotz dieser Mängel bietet Gleichung (1) wichtige Aufschlüsse über die Bestimmungsgründe der Zentralbankverschuldung des Bankenapparates, und wir wollen uns daher näher mit ihr beschäftigen. Gleichung (1) erklärt 87% der Varianz der abhängigen Variablen. Alle angeführten Koeffizienten haben das erwartete Vorzeichen und sind signifikant von Null verschieden.

Wenn dem Bankenapparat durch Weitergabe von Währungsreserven und durch sonstige autonome Aktionen der Zentralbank Liquidität zufließt, baut er seine Zentralbankverschuldung ab. Für die sonstigen autonomen Aktionen konnte sowohl ein gleichzeitiger als auch ein verzögerter Einfluß festgestellt werden. Eine Erhöhung der Mindestreserven veranlaßt den Bankenapparat, die Liquiditätsbindung durch eine stärkere Zentralbankverschuldung teilweise auszugleichen. Eine Erhöhung des Diskontsatzes, also eine Verteuerung der Zentralbankverschuldung, führt zu einer Abnahme der Verschuldung. Zeitreihen von Zinssätzen, die die Ertragslage bei verschiedenen Inlandsveranlagungen des Bankenapparates (z. B. Schatzscheine, Kredite) widerspiegeln, sind leider nicht verfügbar. Auslandszinssätze gingen in die Funktion nicht ein. Der positive Koeffizient der Kreditvariablen besagt, daß sich der Bankenapparat, wenn er sich einer steigenden Kreditnachfrage ge-

genüßert, in verstärktem Maße bei der Zentralbank verschuldet

Abbildung 4
Zeitprofil der Reaktion der Zentralbankverschuldung auf Änderungen in sämtlichen erklärenden Variablen, Gleichung (1)



In Abbildung 4 wurde nun das Zeitprofil der Reaktion der Zentralbankverschuldung auf Änderungen sämtlicher erklärender Variablen dargestellt. Es zeigt sich, daß nach Ablauf eines Jahres bereits 96% der Reaktion erfolgt sind. 40% der Reaktion finden noch in der gleichen Periode statt, weitere 30% folgen ein Quartal später. Diese rasche Reaktion war im monetären Bereich durchaus zu erwarten.

Die Übersicht 6 beweist sofort, daß sich die Effekte einer Änderung in einzelnen erklärenden Variablen in allen Fällen nach einem Jahr bereits vollständig erschöpft haben. Hier sollen nun insbesondere die Effekte jener Variablen, die für die Zentralbankpolitik Instrumente darstellen, das sind sonstige autonome Aktionen der Zentralbank, Diskontsatz und Mindestreserven, etwas näher beschrieben werden. Der „impact multiplier“ der sonstigen autonomen Aktionen beträgt -0.210 , der „long run multiplier“ -0.694 . Das heißt, wenn dem Bankenapparat durch sonstige autonome Aktionen der Zentralbank Liquidität in Höhe von beispielsweise 1 Mrd. S zufließt, sinkt die

Übersicht 6

Erst-Jahres-Effekte für die in Gleichung (1) vorkommenden erklärenden Variablen

Koeffizient für einen lag	ZWR		ZSO		LMR		RDI		KTO	
	absolut	Anteil am Gesamteffekt								
0	-0.226	0.494	-0.210	0.303	0.211	0.494	-0.382	0.494	0.040	0.494
1	-0.114	0.250	-0.239	0.344	0.107	0.250	-0.193	0.250	0.020	0.250
2	-0.058	0.127	-0.121	0.174	0.054	0.127	-0.098	0.127	0.010	0.127
3	-0.029	0.063	-0.061	0.088	0.027	0.063	-0.049	0.063	0.005	0.063
4	-0.015	0.032	-0.031	0.045	0.014	0.032	-0.025	0.032	0.003	0.032
Erst-Jahres-Effekt	-0.442	0.966	-0.662	0.954	0.413	0.966	-0.747	0.966	0.078	0.966
Gesamteffekt	-0.457	1.000	-0.694	1.000	0.427	1.000	-0.773	1.000	0.081	1.000

Zentralbankverschuldung *ceteris paribus* in der gleichen Periode um 210 Mill. S, langfristig, nachdem sich der Effekt des Liquiditätszuflusses voll ausgewirkt hat, nimmt die Zentralbankverschuldung um 694 Mill. S ab. In unserer Gleichung werden 95% dieses Gesamteffektes bereits nach einem Jahr erreicht. Über die zeitliche Verteilung läßt sich folgendes sagen: 30% des Gesamteffektes waren noch in der gleichen und weitere 34% in der darauffolgenden Periode zu beobachten. Danach läßt die Auswirkung eines Liquiditätszuflusses durch sonstige autonome Aktionen der Zentralbank rasch nach.

Für den Diskontsatz beläuft sich der „impact multiplier“ auf -0.382 und der „long run multiplier“ auf -0.773 . Auch hier geht die Anpassung sehr rasch vor sich. Nach einem Jahr sind fast 97% des Gesamteffektes erreicht. Die zeitliche Verteilung der Auswirkung einer Diskontsatzserhöhung differiert etwas von jener für die sonstigen autonomen Aktionen der Zentralbank. Bei einer Diskontsatzserhöhung ist der größte Effekt (nahezu 50% des Gesamteffektes) schon in der gleichen Periode zu beobachten.

Für Mindestreserverhöhungen liefert Gleichung (1) einen „impact multiplier“ von 0.211 und einen „long run multiplier“ von 0.427 . Der zeitliche Verlauf des Effektes entspricht genau dem bei einer Diskontsatzänderung.

Um Gleichung (1) zu verbessern, wurde versuchsweise die Funktion $T(L)$ als Polynom zweiten Grades gewählt. Es wurde also neben der um eine Periode verzögerten abhängigen Variablen auch noch die um zwei Perioden verzögerte abhängige Variable verwendet. Die auf diese Weise erhaltene Gleichung wird in Übersicht 5 als Gleichung (2) angeführt. Am augenfälligsten ist die starke Verbesserung des Durbin-Watson-Wertes von 1.32 auf 1.79 . Dieser Wert deutet auf keine Autokorrelation in den Residuen hin. Ansonsten unterscheidet sich Gleichung (2) nur geringfügig von Gleichung (1). Erwartungsgemäß hat die Signifikanz der Koeffizienten abgenommen. Sie hat sich aber nicht so stark verschlechtert, daß man die neuen Koeffizienten als insignifikant bezeichnen müßte.

Nicht ganz befriedigend an Gleichung (2) ist weiters, daß die Koeffizienten der beiden verzögerten abhängigen Variablen die für die Nicht-Negativität der lag-Gewichte notwendigen Bedingungen nicht vollständig erfüllen. Dazu müssen nämlich folgende vier Beschränkungen erfüllt sein¹⁾:

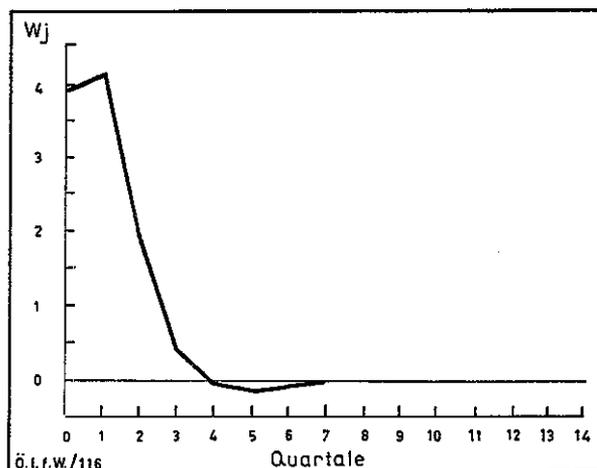
- 1) $0 < t_1 < 2$
- 2) $-1 < t_2 < 1$
- 3) $1 - t_1 - t_2 > 0$
- 4) $t_1^2 \geq -4t_2$

¹⁾ Z. Griliches, a. a. O., S. 27

Unsere Koeffizienten erfüllen davon leider nur die ersten drei Bedingungen. Dies führt dazu, daß die aus Gleichung (2) resultierende Differenzgleichung für die Zentralbankverschuldung komplexe Wurzeln hat. Diese Gleichung produziert also aus sich heraus Schwingungen. Wie sich bei der Herleitung des Zeitprofils der Reaktion auf Änderungen in sämtlichen erklärenden Variablen und der Erst-Jahres-Effekte gezeigt hat, sind diese Schwingungen stark gedämpft. Wir sind daher überzeugt, daß Gleichung (2) durchaus brauchbar ist.

Das Zeitprofil der Reaktion der Zentralbankverschuldung auf Änderungen in sämtlichen erklärenden Variablen ist in Abbildung 5 dargestellt. Die Reaktion erreicht nach einem Quartal ihren Höhepunkt. Infolge der eingangs erwähnten Nichterfüllung bestimmter Beschränkungen durch unsere Koeffizienten beginnen die lag-Gewichte ab dem vierten Quartal leider zu oszillieren. Aber wie die Abbildung 5 zeigt, sind diese Oszillationen sehr schwach ausgeprägt.

Abbildung 5
Zeitprofil der Reaktion der Zentralbankverschuldung auf Änderungen in sämtlichen erklärenden Variablen, Gleichung (2)



Die Analyse der Erst-Jahres-Effekte wird durch die bereits mehrfach erwähnten Oszillationen am stärksten beeinträchtigt. Es können deswegen vor allem keine „long run multipliers“ berechnet werden. Die Erst-Jahres-Effekte für die einzelnen erklärenden Variablen wurden in Übersicht 7 zusammengestellt. Es zeigt sich auch hier wieder, daß ab dem vierten Quartal unerwünschte Unregelmäßigkeiten auftreten. Es besteht allerdings aller Grund zur Annahme, daß bis zu diesem Zeitpunkt bereits der Großteil des jeweiligen Effektes vorbei ist.

Aus Gründen, die bereits bei der Diskussion der Verhaltensgleichungen für die freien Reserven kurz erwähnt wurden, haben wir der Gleichung (1) ähn-

Erst-Jahres-Effekte für die in Gleichung (2) vorkommenden erklärenden Variablen

Koeffizient für einen lag	ZWR		ZSO		LMR		RDI		KTO	
	absolut	Anteil am Gesamteffekt								
0	-0 196	')	-0 153	')	0 178	')	-0 258	')	0 040	')
1	-0 135		-0 245		0 123		-0 178		0 028	
2	-0 049		-0 061		0 045		-0 065		0 010	
3	-0 003		0 013		0 003		-0 005		0 001	
4	0 009		0 023		-0 008		0 012		-0 001	
Erst-Jahres-Effekt	-0 374		-0 423		0 341		-0 494		0 078	

') In diesem Fall nicht berechenbar.

liche Spezifikationen für kürzere Zeiträume geschätzt. Dadurch wurden die Ergebnisse verbessert.

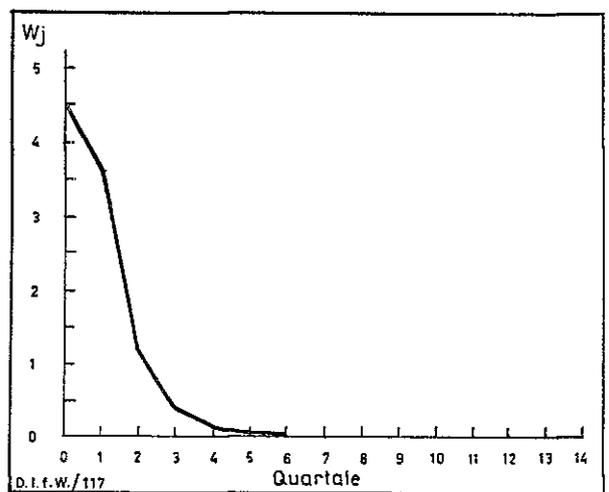
Gleichung (3) wurde für den Zeitraum 1959 bis 1970 geschätzt. Die allgemeine Gestalt dieser Beziehung unterscheidet sich nur unwesentlich von Gleichung (1), der Fit hat sich jedoch verbessert. Vor allem der *Durbin-Watson-Wert* ist weit befriedigender, und auch der Determinationskoeffizient ist leicht angestiegen. Gleichung (3) erklärt nun fast 90% der Varianz der abhängigen Variablen. Die erklärenden Variablen sind die gleichen wie in Gleichung (1). In der Größenordnung ihrer Koeffizienten und in der lag-Struktur ergaben sich gewisse Änderungen. So hat sich beispielsweise der Koeffizient von ZSO_{t-1} nahezu verdoppelt, der von LMR_t ging etwas zurück, weil LMR_{t-1} zusätzlich in die Funktion einging. Der Diskontsatz scheint nun mit einer Verzögerung von einer Periode auf. Auslandszinssätze gingen nach wie vor nicht in die Beziehung ein. Die dynamische Struktur und „impact sowie long run multipliers“ unterscheiden sich nicht wesentlich von Gleichung (1), so daß auf eine explizite Darstellung ohne Informationsverlust verzichtet werden kann.

Für Gleichung (4) wurde die Schätzperiode nochmals um ein Jahr verkürzt, diese Beziehung wurde also für die Jahre 1960 bis 1970 geschätzt. Das Ergebnis dieser Maßnahme war etwas überraschend. Der Determinationskoeffizient stieg auf 0,95. Leider nahm auch der *Durbin-Watson-Wert* stark zu und deutet auf negative Auto-Korrelation in den Residuen hin. Auch die in die Gleichung eingehenden erklärenden Variablen änderten sich. Erstmals gingen Auslandszinssätze signifikant und mit den richtigen Vorzeichen in eine Verhaltensgleichung für die Zentralbankverschuldung ein. Die Differenz aus Frankfurter Geldmarktsatz — von uns als proxy für Auslandszinssätze verwendet — und Diskontsatz erscheint in der Funktion sowohl gleichzeitig als auch mit einperiodiger Verzögerung. Da die Koeffizienten ungefähr gleich groß sind und unterschiedliches Vorzeichen haben, kann man für diese Variable einen Akzelerator bilden. Dies besagt dann, daß sich der Bankenapparat beispielsweise bei einem beschleunigten Anstieg des Frankfurter Geldmarktzinssatzes

im Vergleich zum Diskontsatz bei der Zentralbankverschuldet, um den erhöhten Kosten der Auslandsverschuldung bzw. den Opportunitätskosten einer Verminderung der Auslandsanlagen zu entgehen. Die Signifikanz der Zinsdifferenz in der Funktion für die kurze Periode deutet darauf hin, daß mit der Liberalisierung des Kapitalverkehrs Änderungen der Auslands-Nettoposition in zunehmendem Maße als Substitut der Zentralbankverschuldung verwendet werden. Diese Vermutung wird durch Schätzergebnisse für die Auslands-Nettoposition bestätigt: Die Koeffizienten für die Zentralbankverschuldung steigen beträchtlich an, wenn man die Periode verkürzt (siehe Übersicht 9). Die übrigen erklärenden Variablen sind die gleichen wie in den Gleichungen (1) und (2).

In Abbildung 6 ist das Zeitprofil der Reaktion der Zentralbankverschuldung auf Änderungen in sämtlichen erklärenden Variablen dargestellt. Bei der Be-

Abbildung 6
Zeitprofil der Reaktion der Zentralbankverschuldung auf Änderungen in sämtlichen erklärenden Variablen, Gleichung (4)



rechnung dieses Reaktionsverlaufes war zu beachten, daß in Gleichung (4) eine von Null verschiedene Konstante vorkommt. Wir nehmen an, daß diese Konstante Variable repräsentiert, die bei der Spezifikation von Gleichung (4) nicht explizit berücksich-

Erst-Jahres-Effekte für die in Gleichung (4) vorkommenden erklärenden Variablen

Koeffizient für einen lag	ZWR		ZSO		LMR		KTO	
	absolut	Anteil am Gesamteffekt						
0	-0 346	0 669	-0 186	0 261	0 241	0 487	0 028	0 667
1	-0 115	0 222	-0 353	0 494	0 170	0 343	0 009	0 214
2	-0 038	0 074	-0 117	0 164	0 056	0 113	0 003	0 071
3	-0 013	0 025	-0 039	0 055	0 019	0 038	0 001	0 024
4	-0 004	0 008	-0 013	0 018	0 006	0 012
Erst-Jahres-Effekt	-0 516	0 998	-0 708	0 992	0 492	0 993	0 041	0 976
Gesamteffekt	-0 517	1 000	-0 714	1 000	0 495	1 000	0 042	1 000

tigt wurden. Außerdem setzen wir voraus, daß diese nicht berücksichtigten Variablen ungefähr die gleiche lag-Struktur haben wie die in der Beziehung verwendeten erklärenden Variablen. Die Konstante wurde daher in den Perioden t und $t+1$ für die Berechnung des Reaktionsverlaufes herangezogen und in allen späteren Perioden vernachlässigt. Wie Abbildung 6 zeigt, erfolgt hier die Anpassung noch rascher als bei Verwendung von Gleichung (1). Schon nach sechs Quartalen ist die Reaktion der Zentralbankverschuldung auf Änderungen in sämtlichen erklärenden Variablen abgeschlossen. 42% der Reaktion erfolgen noch in der gleichen Periode und weitere 39% im nächsten Quartal. In den darauffolgenden Perioden lassen die Auswirkungen von Änderungen in sämtlichen erklärenden Variablen rasch nach.

Zum Abschluß dieses Abschnittes sollen noch die Erst-Jahres-Effekte von Änderungen in einzelnen erklärenden Variablen untersucht werden. Ähnlich wie bei Gleichung (1) wollen wir auch hier Variable, die für die Zentralbank Instrumente ihrer Politik darstellen, besonders herausstreichen. Da der Diskontsatz nicht explizit, sondern nur als Bestandteil der Zinsdifferenz in die Gleichung (4) einging, bleiben uns als Instrumente nur sonstige autonome Aktionen der Zentralbank und Mindestreserven.

Auch hier zeigt sich wieder, daß die Effekte von Änderungen in einzelnen erklärenden Variablen nach einem Jahr weitgehend abgeschlossen sind. Die „impact und long run multipliers“ unterscheiden sich nur geringfügig von den für Gleichung (1) berechneten Werten.

Der „impact multiplier“ der sonstigen autonomen Aktionen ist mit $-0 186$ etwas niedriger als der für Gleichung (1) errechnete Wert, der „long run multiplier“ ($-0 714$) geringfügig höher. Für Mindestreservenerhöhungen sind sowohl der „impact multiplier“ mit einem Wert von $0 241$ als auch der „long run multiplier“ mit $0 495$ höher als für Gleichung (1).

Auslands-Nettoposition

Die Auslands-Nettoposition ist der Saldo zwischen Auslandsforderungen und Auslandsverbindlichkeiten des Bankenapparates. Man kann hier mit gutem Recht

annehmen, daß die Faktoren, die die Auslandsforderungen und die Auslandsverbindlichkeiten des Bankenapparates beeinflussen, symmetrisch wirken. Das heißt, daß Faktoren, die zu einer Erhöhung der Auslandsforderungen führen, auf die Auslandsverbindlichkeiten eine kontraktive Wirkung ausüben und umgekehrt. Die Auslands-Nettoposition wird hauptsächlich von der Liquiditätssituation des Bankenapparates und der Struktur der in- und ausländischen Zinssätze beeinflußt werden.

Übersicht 9 bringt die von uns geschätzten Verhaltensgleichungen für die Auslands-Nettoposition. Es wurden auch hier wieder Gleichungen für drei verschieden lange Zeiträume geschätzt. Die Schätzperiode für Gleichung (1) erstreckt sich über den Zeitraum 1955 bis 1970 Gleichung (1) erklärt 80% der Varianz der abhängigen Variablen. Der *Durbin-Watson*-Wert deutet auf keine Autokorrelation in den Residuen hin. Die Koeffizienten haben alle das erwartete Vorzeichen und sind — mit Ausnahme der Differenz zwischen Frankfurter Geldmarktsatz und Diskontsatz — statistisch gesichert. Die Auslands-Nettoposition wird von der Entwicklung der sonstigen autonomen Aktionen der Zentralbank positiv beeinflußt. Diese Variable geht als Akzelerator in die Beziehung ein. Das heißt, ein verstärkter Liquiditätszufluß durch sonstige autonome Aktionen der Zentralbank führt zu einer Erhöhung der Auslands-Nettoposition.

Eine Liquiditätsbindung durch Erhöhung der Mindestreserven hat den gegenteiligen Effekt. Die Differenz zwischen Frankfurter Geldmarktsatz und inländischer Bankrate hat das richtige Vorzeichen. Eine Erhöhung der Auslandszinssätze bei gleichbleibendem Diskontsatz veranlaßt den Bankenapparat, verstärkt im Ausland anzulegen. Eine Erhöhung des Diskontsatzes hingegen läßt die Netto-Auslandsposition sinken. Leider konnte dieser Zusammenhang statistisch nicht gesichert werden. Ein Vergleich der geschätzten Verhaltensgleichungen für die Notenbankverschuldung und für die Auslands-Nettoposition zeigt, daß diese Größen in bezug auf die autonomen Aktionen der Notenbank und auf die Mindestreserven komplementär, in bezug auf die Zinssätze

Verhaltensgleichungen für die Auslands-Nettoposition

	Konstante	APK _{t-1}	ZSO _t	ΔZSO _t	LMR _t	ZNV _t *	RFD _t	DUL-Q	D.-W.	R ²
(1) 64 Beobachtungen										
I. Quartal 1955 bis IV. Quartal 1970	0 131 (120)	0 579 (14)		0 274 (52)	-0 518 (19)	-0 549 (28)	0 071 (100)	0 414 (47)	2 139	0 805
(2) 48 Beobachtungen										
I. Quartal 1959 bis IV. Quartal 1970	0 653 (23)	0 496 (18)	0 182 (63)	0 288 (57)	-0 702 (19)	-0 766 (24)	0 129 (68)		2 257	0 841
(3) 44 Beobachtungen										
I. Quartal 1960 bis IV. Quartal 1970	0 680 (23)	0 484 (20)	0 194 (61)	0 288 (59)	-0 711 (19)	-0 821 (24)	0 164 (57)		2 278	0 849

substitutiv sind. Der Sondereinfluß der Liberalisierung des Kapitalverkehrs, der für die Entwicklung der Auslands-Nettoposition von großer Bedeutung gewesen sein dürfte, konnte durch eine *Dummy-Variable* aufgefangen werden¹⁾. Die in Gleichung (1) auftretende verzögerte abhängige Variable beweist, daß wir es auch hier wieder mit einem Anpassungsprozeß zu tun haben, der sich über mehrere Perioden erstreckt.

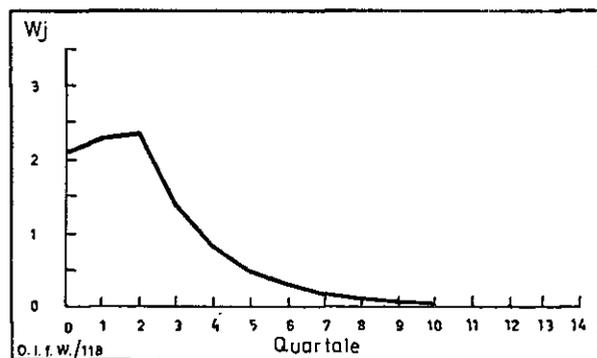
Abbildung 7 stellt das Zeitprofil der Reaktion der Auslands-Nettoposition auf Änderungen sämtlicher erklärender Variablen dar. Wie sich zeigt, erfolgen 20% der Reaktion der Auslands-Nettoposition auf Änderungen in sämtlichen erklärenden Variablen noch in der gleichen Periode. In den beiden darauf-

folgenden Quartalen war eine leichte Zunahme der Reaktion zu beobachten. Danach lassen die Auswirkungen einer Änderung in sämtlichen erklärenden Variablen rasch nach. Nach eineinhalb Jahren haben bereits über 96% der Reaktion stattgefunden.

Wir wenden uns nun den Erst-Jahres-Effekten von Änderungen in einzelnen erklärenden Variablen zu. Übersicht 10 enthält die einzelnen Erst-Jahres-Effekte für die in Gleichung (1) vorkommenden erklärenden Variablen. Davon wollen wir hier die Auswirkungen eines verstärkten Liquiditätszuflusses durch sonstige autonome Aktionen der Zentralbank, einer Diskontsatzserhöhung und einer Erhöhung der Mindestreserven, die Auswirkungen von Instrumenten der Zentralbankpolitik also, gesondert behandeln.

Abbildung 7

Zeitprofil der Reaktion der Auslands-Nettoposition auf Änderungen in sämtlichen erklärenden Variablen, Gleichung (1)



¹⁾ Auf ähnliche Weise können Auswirkungen von Ereignissen, wie z. B. die internationale Währungskrise 1971, ausgeschaltet werden.

Die Variable „Sonstige autonome Aktionen der Zentralbank“ erscheint in Gleichung (1) als Akzelerator. Es genügt in diesem Fall also nicht, die Auswirkungen einer Änderung dieser Variablen auf die Auslands-Nettoposition zu betrachten, sondern wir müssen die Änderung der Änderung untersuchen. Für einen verstärkten Liquiditätszufluß durch sonstige autonome Aktionen der Zentralbank ergibt sich aus unserer Gleichung ein „impact multiplier“ von 0 274, der „long run multiplier“ beträgt 0 651. Dieser Gesamteffekt wird nach einem Jahr zu fast 94% erreicht. Am größten ist der Effekt eines verstärkten Liquiditätszuflusses mit 42% des Gesamteffektes in der gleichen Periode. In den darauffolgenden Perioden lassen die Auswirkungen nach.

Der „impact multiplier“ einer Erhöhung der Mindestreserven beträgt -0 518, der korrespondierende „long run multiplier“ -1 230. Der Bankenapparat rea-

Erst-Jahres-Effekte für sämtliche in Gleichung (1) vorkommenden erklärenden Variablen

Koeffizient für einen lag	ΔZSO		LMR		ZNV*		RFD1	
	absolut	Anteil am Gesamteffekt						
0	0 274	0 421	-0 518	0 421	-0 183	0 140	0 071	0 420
1	0 159	0 244	-0 300	0 244	-0 289	0 222	0 041	0 243
2	0 092	0 141	-0 174	0 141	-0 350	0 269	0 024	0 142
3	0 053	0 081	-0 101	0 082	-0 203	0 156	0 014	0 083
4	0 031	0 048	-0 058	0 047	-0 117	0 090	0 008	0 047
Erst-Jahres-Effekt	0 609	0 935	-1 101	0 935	-1 142	0 877	0 158	0 935
Gesamteffekt	0 651	1 000	-1 230	1 000	-1 303	1 000	0 169	1 000

giert also auf lange Sicht auf eine Erhöhung der Mindestreserven mit einem überproportionalen Abbau der Auslands-Nettoposition. Der zeitliche Verlauf des Effektes einer Mindestreservenerhöhung ist der gleiche wie bei den sonstigen autonomen Aktionen der Zentralbank

Eine Diskontsatzserhöhung bei Konstanz des Auslandszinssatzes hat nach unserer Gleichung einen „impact multiplier“ von -0.071 und einen „long run multiplier“ von -0.169 . Der zeitliche Ablauf des Erst-Jahres-Effektes einer Diskontsatzserhöhung gleicht jenem der beiden anderen Instrumente der Zentralbankpolitik.

Auch für die Auslands-Nettoposition wurden Funktionen für kürzere Beobachtungszeiträume geschätzt. So hat beispielsweise Gleichung (2) einen Stützbereich von 48 Beobachtungen und Gleichung (3) einen solchen von 44 Beobachtungen. Die Gründe für die Verkürzung des Beobachtungszeitraumes wurden bereits angedeutet.

Durch diese Verkürzung der Beobachtungszeiträume haben sich die Schätzergebnisse verbessert. Die neuen Gleichungen erklären nun gegen 85% der Varianz der abhängigen Variablen. Die *Durbin-Watson*-Werte haben sich zwar leicht erhöht, weisen aber noch nicht auf Autokorrelation in den Residuen hin. Die allgemeine Gestalt der Funktionen hat sich gegenüber Gleichung (1) nur geringfügig verändert. So gingen die sonstigen autonomen Aktionen der Zentralbank nunmehr nicht nur in Form eines Akzelerators, sondern auch bereits als einfache Änderung — wenn auch mit etwas schwächerer Signifikanz — in die Beziehungen ein. Die Signifikanz der Zinsdifferenz hat sich beträchtlich erhöht.

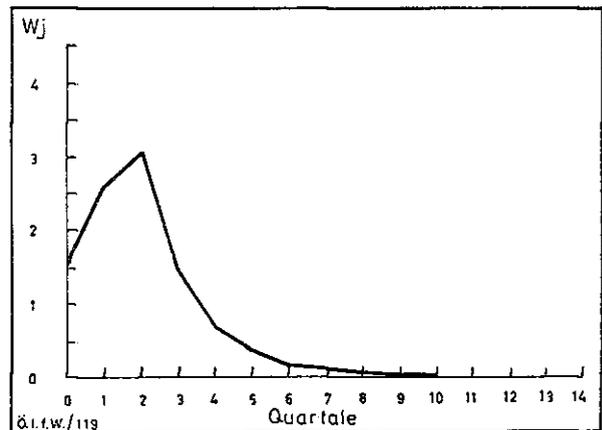
Da die Unterschiede zwischen den Gleichungen (2) und (3) nur sehr gering sind — der Koeffizient der Zinsdifferenz ist in Gleichung (3) etwas signifikanter —, werden wir uns bei der Analyse des Reaktionsverlaufes, der durch Änderungen in den erklärenden Variablen ausgelöst wird, auf die Gleichung (3) beschränken.

Abbildung 8 stellt das Zeitprofil der Reaktion der Auslands-Nettoposition auf Änderungen in sämtli-

chen erklärenden Variablen dar. Wie sich zeigt, erreicht die Reaktion der Auslands-Nettoposition nach zwei Quartalen ihren Höhepunkt. Im weiteren Zeitverlauf schwächen sich die Auswirkungen ab.

Abbildung 8

Zeitprofil der Reaktion der Auslands-Nettoposition auf Änderungen in sämtlichen erklärenden Variablen, Gleichung (3)



Die Erst-Jahres-Effekte von Änderungen in einzelnen erklärenden Variablen sind in Übersicht 11 zusammengestellt. Allgemein läßt sich sagen, daß der Großteil des Gesamteffektes (in den meisten Fällen über 97%) bereits im ersten Jahr zu beobachten war. Wir wollen uns auch hier auf eine Beschreibung der Effekte von Änderungen der Instrumente der Zentralbankpolitik beschränken.

Bei den sonstigen autonomen Aktionen der Zentralbank müssen wir zwischen einer Erhöhung der Liquidität des Bankenapparates als Folge dieser Maßnahmen der Zentralbank und einer Erhöhung dieses Liquiditätszuflusses unterscheiden. Der „impact multiplier“ einer Erhöhung der Liquidität durch sonstige autonome Aktionen der Zentralbank beträgt 0.194 , der zugehörige „long run multiplier“ 0.376 . Die entsprechenden Multiplikatoren für einen verstärkten Liquiditätszufluß sind etwas höher. Der „impact multiplier“ beläuft sich hier auf 0.288 , der „long run multiplier“ auf 0.558 .

Übersicht 11

Erst-Jahres-Effekte für sämtliche in Gleichung (3) vorkommenden erklärenden Variablen

Koeffizient für einen lag	ZSO		Δ ZSO		LMR		ZNV*		RFD1	
	absolut	Anteil am Gesamteffekt	absolut	Anteil am Gesamteffekt	absolut	Anteil am Gesamteffekt	absolut	Anteil am Gesamteffekt	absolut	Anteil am Gesamteffekt
0	0.194	0.516	0.288	0.516	-0.711	0.516	-0.274	0.172	0.164	0.516
1	0.094	0.250	0.139	0.250	-0.344	0.250	-0.407	0.255	0.079	0.250
2	0.045	0.120	0.067	0.120	-0.166	0.120	-0.471	0.295	0.038	0.120
3	0.022	0.059	0.033	0.059	-0.081	0.059	-0.228	0.143	0.019	0.059
4	0.011	0.029	0.016	0.029	-0.039	0.029	-0.110	0.069	0.009	0.029
Erst-Jahres-Effekt	0.366	0.974	0.543	0.974	-1.341	0.974	-1.490	0.934	0.309	0.974
Gesamteffekt	0.376	1.000	0.558	1.000	-1.378	1.000	-1.594	1.000	0.318	1.000

Eine Erhöhung der Mindestreserven hat einen „impact multiplier“ von -0.711 , der „long run multiplier“ liegt bei -1.378 . Für das dritte Instrument, den Diskontsatz, konnten gesondert keine Erst-Jahres-Effekte berechnet werden, weil der Diskontsatz nur als Bestandteil der Zinsdifferenz in unsere Gleichung eingeht. Der Erst-Jahres-Effekt dieser Zinsdifferenz ist der Übersicht 11 zu entnehmen.

Abschließend sei noch darauf hingewiesen, daß Versuche scheiterten, durch Verwendung eines Polynoms zweiten Grades für die Funktion $T(L)$ die Qualität unserer drei Verhaltensgleichungen für die Auslands-

Nettoposition zu verbessern. Die Determinationskoeffizienten der Gleichungen haben sich durch die Befügung der um zwei Perioden verzögerten abhängigen Variablen nur geringfügig verbessert, weil diese Variable in die jeweiligen Beziehungen nur schwach signifikant einging. Die Signifikanz der Koeffizienten der anderen Variablen hat sich teilweise sogar leicht verschlechtert. Auf eine Verwendung dieser Funktionen wurde daher verzichtet.

Fritz Schebeck

Gerhard Thury