

Ökonometrisches Forschungslabor
DIE KONSUMTHEORIE DES GELDES

von

Erhard FÜRST

Forschungsbericht Nr. 23

Juli 1968

Die Konsumtheorie des Geldes

Geld kann als Konsumgut aufgefasst werden, für das die allgemeinen Gesetze der Nachfrage nach Konsumgütern gelten; der Konsument ist dann im Gleichgewicht, wenn die Grenzrate der Substitution von Geld für ein anderes Gut gleich dem Preisverhältnis der beiden Güter ist. Nun ist der Preis des Geldes gleich seinem Nennwert - eins - die Grenzrate der Substitution ist daher gleich dem Preis des anderen Gutes. Betrachten wir die Geldnachfrage jetzt und in der Zukunft, muss die Grenzrate der Substitution zwischen gegenwärtigem und zukünftigem Geld gleich dem Diskontsatz bzw. Zinssatz sein. Je höher der Zinssatz ist, desto niedriger ist die gegenwärtige Nachfrage nach Geld. ¹⁾

Wenn wir davon ausgehen, dass Geld kein inferiores Konsumgut ist, dessen Nachfrage mit steigendem Einkommen fällt, können wir einen positiven Zusammenhang zwischen Einkommen und Geldnachfrage erwarten.

Die klassische Konsumfunktion ist in den Preisen homogen vom Grade Null in dem Sinn, dass Preisillusion ausgeschlossen wird und nur die relativen Güterpreise die Nachfrage beeinflussen. Steigen also alle Preise gleichmässig um 10^0 | o an, so vermindert sich die Nachfrage nach den einzelnen Gütern genau um diesen Prozentsatz. Dasselbe muss nun vom Geld angenommen werden, wenn es als Konsumgut angesehen wird; die Theorie bestimmt demnach die Nachfrage nach Realkasse, eine Erhöhung des Preisniveaus führt bei unveränderter Realkasse zu einer proportionalen Erhöhung der Nominalkasse.

Vielfach wird nun eingewendet, Geld habe eine fundamental andere Funktion als Konsumgüter. Insbesondere werde es nicht um seiner selbst willen erworben, sondern diene zum Ausgleich nicht voll

1) Vgl. J. R. Hicks, Value and Capital, Oxford 1939, S. 237 f.

synchronisierter laufender Einnahmen und Ausgaben, (Transaktionsfunktion), zum meist kurzfristigen Wertaufbewahren (Thesaurisierungsfunktion), zur Spekulation, um erwartete Preisänderungen von Konsumgütern oder erwartete Zinsänderungen und damit Kursgewinne oder -verluste möglichst gut ausnützen zu können (Spekulationsfunktion), oder um unerwarteten Ausgaben gegenüber gerüstet zu sein (Vorsorgemotiv).

Welche ökonomische Variable sind nun dafür verantwortlich, dass Wirtschaftssubjekte einen Teil ihres Vermögens in Kasse halten? Für die Transaktionsfunktion ist offensichtlich der Grad der mangelnden Synchronisation und die Höhe des Transaktionsvolumens selbst massgebend. Steigt der Grad der Synchronisation, sinkt die Geldnachfrage, steigt das Transaktionsvolumen, steigt die Geldnachfrage.

Makroökonomisch kann angenommen werden, dass der durchschnittliche Synchronisationsgrad zwischen Ein- und Ausgaben in einer Wirtschaft eine von der Struktur und dem Entwicklungsgrad der Volkswirtschaft abhängige Grösse ist, die sich nur über längere Zeiträume hinweg verändert. Nähern wird das Transaktionsvolumen durch eine Einkommensgrösse an, bleibt ein erwarteter positiver Zusammenhang zwischen Einkommen und Geldnachfrage.

Wie hoch die Wertanlage in Geld sein wird, ist einmal von der Grösse des Vermögens abhängig, gleichzeitig aber auch von den Opportunitätskosten, die dadurch anlaufen, dass das Vermögen nicht auf einträglichere Art angelegt wird, z.B. in zinsertagenden Wertpapieren oder in Realinvestitionen. Offensichtlich sind die Opportunitätskosten desto höher, je höher der Zinssatz ist und umgekehrt. Gehen wir von folgendem Zusammenhang aus: Einkommen ist Vermögen mal Zins, so kann man das Einkommen, insbesondere eine langfristige Einkommensgrösse wie das permanente Einkommen z.B. als Näherungsgrösse für das Vermögen ansehen. Es bleibt demnach ein erwarteter positiver Zusammenhang zwischen Geld und Einkommen und ein negativer zwischen Zins und Geld.

Wenn der Zinssatz steigt und damit die Wertpapierkurse fallen, werden die Spekulanten verkaufen, also Geld nachfragen und umgekehrt. Ist der Zinssatz sehr hoch, werden die Spekulanten mit seinem Fallen rechnen und Wertpapiere kaufen bzw. die Kassenhaltung senken. Erwarten die Spekulanten Preissteigerungen, werden sie sofort Güter kaufen und damit die Kassenhaltung senken. Erwarten sie ein sinkendes Preisniveau, werden sie mit ihren Käufen zurückhalten und die Kasse hoch belassen. Wir können daher einen negativen Zusammenhang zwischen (erwartetem) Zins und Geld und einen positiven zwischen (erwarteten) Preisen und Geld annehmen.

Was die Vorsorge für unerwartete Ausgaben anbelangt, so wird die erwartete Größenordnung dieser Ausgaben sicher in engem Zusammenhang zum üblichen Transaktionsvolumen stehen. Daraus resultiert wieder eine positive Korrelation zwischen Geld und Einkommen.

Aus dem oben Gesagten ergibt sich, dass - unabhängig davon, ob wir das Geld als Konsumgut auffassen, seine Transaktions-, Spekulations-, Vorsorge- oder Wertaufbewahrungsfunktion betonen - Einkommen, Preis und Zins die Bestimmungsgründe der Geldnachfrage sind, wobei die beiden ersten positiv, die letzte negativ mit der Geldmenge kovariieren.

In den letzten zehn Jahren wurden nun spezielle Konsumtheorien oder auch ökonometrische Verfahren zur Bestimmung der Nachfrage nach dauerhaften Konsumgütern auf die Geldnachfrage angewendet. Vor allem sind hier die Arbeiten von M. Friedman,¹⁾ G. Chow²⁾ und F. de Leeuw anzuführen. Am ausführlichsten soll hier das Chow'sche Konzept getestet werden.

1) M. Friedman, A Theory of the Consumption Function, New York, Nat. Bureau of E. Rev. 1957 und The Demand for Money: Some theoretical and Empirical Results, J.P.E. LXVII, Nr. 4, 1959.

2) G. C. Chow, On the Long-Run and Short-Run Demand for Money, J.P.E. Vol. LXXIV, Nr. 2, 1966.

3) Frank de Leeuw, A Model of Financial Behavior, in the Brookings Quarterly Econometric Model of the US, J.S. Duesenberry et al. (eds.) Chicago-Amsterdam 1965.

Die drei wesentlichen Verhaltensannahmen, die Chow und de Leeuw treffen, sind folgende:

- 1) Anstreben eines "Gleichgewichtsstocks des Gutes, bzw. Verhalten entsprechend einem "erwarteten" oder gewünschten Bestand des Gutes.
- 2) Da in den meisten Fällen dieser Gleichgewichtsstock nicht erreicht wird, Annahme eines Anpassungsmechanismus des tatsächlichen Bestandes an den gewünschten
- 3) Beschränkungen kurzfristiger Art, den Gleichgewichtsbestand zu erreichen, insbesondere durch Schwankungen im laufenden Einkommen.

Der erste Punkt ist langfristig zu betrachten, die beiden anderen sind kurzfristig. Die Nachfrage nach einem dauerhaften Konsumgut bedeutet gleichzeitig Nachfragen nach "Vermögen". Ob eine Wirtschaftseinheit nun "Vermögen" in der Form von Geld, von dauerhaften Konsumgütern, Wertpapieren etc. nachfragt, hängt einerseits vom permanenten Einkommen ¹⁾ ab, andererseits vom Preis der Dienste, die das betreffende Vermögensgut spendet. Dieser wiederum ist eine Funktion des Preises des betreffenden Gutes und des Zinssatzes.

Wir können daher die Gleichgewichtsnachfrage nach Geld formulieren: $M = a + b Y_p + c R$, wobei M die Geldmenge, Y_p das permanente Einkommen und R der Zinssatz ist.

Bei der empirischen Überprüfung der langfristigen Hypothese für Österreich arbeiten wir wieder mit 4 alternativen Geldbegriffen, mit dem langjährigen Zinssatz festverzinslicher Wertpapiere und mit folgender Schätzgrösse für das permanente Einkommen ²⁾:

1) M. Friedman, A Theory of the Consumption Function, New York, Nat. Bureau of E. Rev., 1957.

2) P. Cagan, The Monetary Dynamics of Hyperinflation, in Studies in the Quantity Theory of Money, M. Friedman (ed.) Chicago 1956, pg. 37 ff. and M. Friedman, A Theory of the Consumption Function, a. a. O., pg. 142 ff.

Wir gehen von einer Verhaltensannahme aus, die besagt, dass die Wirtschaftssubjekte ihre Einkommenserwartungen proportional zur Abweichung des tatsächlich erzielten Einkommens vom erwarteten Einkommen revidieren. Wenn wir mit Y_p das erwartete und mit Y das tatsächliche Einkommen bezeichnen, kann die Hypothese formal angeschrieben werden:

$$\left(\frac{d Y_p}{dt} \right)_t = \beta (Y_t - Y_{pt})$$

wobei t die Zeit und β eine Reaktionskonstante ist. Die Auflösung dieser Differentialgleichung, Vernachlässigung der Anfangsbedingung und Umformung ergibt:

$$Y_{pt} = \frac{\int_{-T}^t Y_x e^{-\beta x} dx}{\frac{e^{-\beta t}}{\beta}}$$

wobei T eine willkürliche untere Grenze des Integrals ist. Nach Übergang von der stetigen Funktion zu einer diskontinuierlichen Variablen erhalten wir als Formel für das erwartete bzw. permanente Einkommen:

$$Y_{pt} = \frac{(1 - e^{-\beta T}) \sum_{x=-T}^t Y_x e^{-\beta x}}{e^{-\beta t}}$$

Das permanente Einkommen stellt sich demnach als gewichtete Summe vergangener Einkommen dar, wobei die Summe der Gewichte 1 ergibt, wenn nur T entsprechend weit zurück geht. Wie stark das Gewicht vergangener Einkommen ist, hängt von der Reaktionskonstanten β ab. Ein hohes β führt zu einem raschen Absinken der Gewichte, ein niederes zu einem schwachen Absinken, wenn man in die Vergangenheit zurückgeht.

Ein Mangel dieser Schätzgrösse liegt darin, dass sie immer zwischen dem niedersten und dem höchsten Wert eines vergangenen Einkommens liegt. Friedman ¹⁾ hat daher vorgeschlagen, den Trend des Einkommens zuerst zu isolieren und zu diesem die nach obigem Schema gewichteten (permanenten) Abweichungen vom Trend zu addieren. Durch Multiplikation dieser Abweichungen mit dem Trendfaktor bringt er alle vergangenen Abweichungen auf das Niveau der gegenwärtigen Abweichungen.

Wir haben Versuche mit permanenten Abweichungen gemacht, ohne zu wesentlich besseren Ergebnissen zu kommen. Auf die Multiplikation der Abweichungen vom Trend mit dem Trendfaktor wurde verzichtet, da kein Anzeichen für eine absolute Vergrösserung der Abweichungen vorhanden sind und die Wirtschaftssubjekte sich annahmegemäss von Erfahrungen der Vergangenheit leiten lassen.

Nehmen wir an, die Nachfrage nach Geld werde nur vom permanenten Einkommen bestimmt, wobei das permanente Einkommen eine Funktion von der Reaktionskonstanten β ist:

$$M_t = a + b Y_{pt}(\beta) + u_t$$

Die Varianz von u soll minimiert werden:

$$V(u) = \frac{[M - a - b Y_p(\beta)]^2}{N}$$

¹⁾ M. Friedman, "A Theory of the Consumption Function", a. a. O., pg. 144.

Nun enthält diese Funktion 3 Parameter (a , b , β), wobei Y eine nichtlineare Funktion von β ist. Um damit verbundene Schwierigkeiten bei der Lösung der drei Normalgleichungen zu umgehen, hat Cagan ¹⁾ ein praktisches Verfahren vorgeschlagen, das darin besteht, für alternative Werte von β nach a und b zu minimieren und sich schliesslich für jenes zu entscheiden, das den multiplen Korrelationskoeffizienten maximiert.

Wir haben verschiedene Werte für β zwischen 0,05, 0,10, ..., 1,00 angenommen, für jedes β die Reihe von Y_p berechnet und das Geld auf diese alternativen Reihen des permanenten Einkommens regressiert. Dabei ergab sich für $\beta = 0,05$ der höchste multiple Korrelationskoeffizient.

Die Regressionsfunktionen für die langfristige Geldnachfrage haben folgende Form, wobei Y_{PER} für das permanente Einkommen und $RLAN$ für den langfristigen Zinssatz steht. Die vier Geldbegriffe sind folgendermassen definiert: GEL 1 ist Bargeld und Sichteinlagen, bei GEL 2 kommen noch die Zeiteinlagen hinzu, bei GEL 4 auch noch die Spareinlagen. GEL 3 ergibt sich aus Bargeld, Sichteinlagen und kurzfristigen Zeit- und Spareinlagen.

			DW	R^2
GEL 1 = 1,55	$Y_{PER} - 1,19$	$RLAN$	1,52	0,996
log GEL 1 = 0,92	log $Y_{PER} - 0,32$	log $RLAN$	1,66	0,989
GEL 2 = 1,89	$Y_{PER} - 1,71$	$RLAN$	1,85	0,992
log GEL 2 = 0,92	log $Y_{PER} - 0,33$	log $RLAN$	1,61	0,980
GEL 3 = 3,88	$Y_{PER} - 2,29$	$RLAN$	1,56	0,995
log GEL 3 = 1,31	log $Y_{PER} - 0,25$	log $RLAN$	1,65	0,996
GEL 4 = 5,15	$Y_{PER} - 2,52$	$RLAN$	1,85	0,991
log GEL 4 = 1,40	log $Y_{PER} - 0,19$	log $RLAN$	1,68	0,972

¹⁾ Siehe P. Cagan, The Monetary Dynamics of Hyperinflation, a. a. O., pg. 92 ff.

Alle Koeffizienten sind mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 % gesichert.

Die hervorragend gute Anpassung sticht ins Auge. Alle Determinationskoeffizienten sind über 0,97, d. h., dass das permanente Einkommen und der langfristige Anleihezins jeweils mehr als 97 % der Streuung der abhängigen Variable erklären.

Die Elastizität der Geldnachfrage in bezug auf das permanente Einkommen kann aus der logarithmischen Funktion entnommen werden. Für Bargeld und Sichtguthaben, die wohl zum grössten Teil Transaktionskasse darstellen, ergab sich eine Elastizität von 0,92 und damit der Hinweis auf das Vorhandensein von Skaleneinsparungen, d. h. es sinkt der prozentuelle Anteil der Transaktionskasse bei steigendem Transaktionsvolumen. Steigt das Transaktionsvolumen (Einkommen) um 1 %, erhöht sich die Geldmenge bloss um 0,9 %.

Der Zinskoeffizient hat immer das erwartete negative Vorzeichen. Sinkt demnach der Zins um 1 %, steigt *cet. par.* das Geldvolumen um 0,3 % und umgekehrt.

Bilden wir die Differenz aus GEL 2 und GEL 1, erhalten wir die Koeffizienten bzw. Elastizitäten für die Zeiteinlagen, die Differenz aus GEL 4 und GEL 2 gibt uns Koeffizienten und Elastizitäten für die Spareinlagen. Wir finden dabei interessanterweise, dass weder Zins noch permanentes Einkommen einen nennenswerten Einfluss auf die Zeitdepositen ausüben. Die Spareinlagen weisen dagegen eine Einkommenselastizität von nicht ganz 0,5 und eine positive Zinselastizität auf, wofür eine ökonomische Erklärung schwerfällt. Da der Koeffizient zwischen 0,05 (Elastizitäten am Mittelwert berechnet) und 0,14 (logarithmische Variante) liegt, also sehr klein ist, kann angenommen werden, dass der Zins keinen Einfluss auf die Spareinlagen ausübt.

Oben setzten wir GEL 1 und Transaktionskasse gleich. Wenn tatsächlich nur der zur Abwicklung der Transaktionen unumgängliche Betrag an Kasse gehalten wird, müsste die Elastizität des Zinseszinses in bezug auf die Transaktionskasse gleich null sein.

In Wahrheit kann wohl angenommen werden, daß die tatsächliche Kassenhaltung für Transaktionszwecke noch beschränkt reduzierbar ist und daß ein sehr hohes Zinsniveau und damit hohe Kosten der Kassenhaltung zu einer rationelleren Führung der Kasse veranlassen. Ein wesentlicher Punkt muß angeführt werden: Im Grunde ist es problematisch mit weiteren Geldbegriffen zu arbeiten, die sehr stark zinsabhängige Geldarten einschließen, da dadurch die Verschiebungen nicht berücksichtigt werden, die durch Zinsänderungen hervorgerufen werden, aber nur das Verhältnis der einzelnen Geldarten zueinander beeinflussen, nicht die Höhe der Geldkasse. Es ist schwer abzuschätzen, in wieweit Änderungen des von uns verwendeten Ertragsatzes festverzinslicher Wertpapiere zu einer Verschiebung zwischen den verschiedenen Geldarten führen. Eine beträchtliche Wirkung in dieser Richtung muß vorhanden sein, wenn eine starke Korrelation zwischen Einlagenzins und Wertpapierzins gegeben ist.

Vergleichen wir unsere Elastizitäten mit jener, die Chow für die USA fand, ergeben sich einige Unterschiede. Neben einer etwas höheren Einkommenelastizität von 1,05 gegen 0,93 (Chow arbeitete nur mit Geld 1) fand er eine wesentlich höhere Zinselastizität von - 0,74 gegenüber - 0,32. Das dürfte auf den ungleich besser funktionierenden Kapitalmarkt in den USA zurückzuführen sein.

Schelbert-Syfrig ²⁾ gibt für die Schweiz in einer vergleichbaren Periode eine Einkommenselastizität von 0,86 und eine Zinselastizität von - 0,18 an. Letztere bezeichnet sie auf Grund verschiedener Überlegungen über Identifikation als unrealistisch ³⁾ und nimmt eine wahre

1) H.Schelbert-Syfrig "Empirische Untersuchungen über die Geldnachfrage in der Schweiz", Zürich 1967

2) H.Schelbert-Syfrig "Empirische" S. 40 ff.

Zinselastizität von ca. - 0,8 an. Die damit zusammenhängenden Probleme werden noch zu erörtern sein. Syfrig benützt einen ähnlichen Zinssatz (die durchschnittliche Obligationenrendite), aber das laufende Einkommen.

Chow und andere bringen nun neben den langfristigen Faktoren auch kurzfristige ins Spiel. Dabei kommt vor allem eine Anpassungsfunktion des Geldbestandes an den "gewünschten" bzw. langfristigen erwarteten in Frage sowie eine Auswirkung der Vermögensänderung auf die Geldmenge, wobei als kurzfristige Vermögensänderung die Abweichung zwischen gemessenem Einkommen und Konsum als Funktion des permanenten Einkommens angesehen wird. Bezeichnen wir den "gewünschten" langfristigen Gleichgewichtsstock, den das obige Modell ergibt, mit M^* , so kann folgende Annahme gemacht werden:

$M_t - M_{t-1} = a(M_t^* - M_{t-1}) + b(Y_t - c Y_{pt})$ wobei c die Konsumneigung darstellt. Bringen wir M_{t-1} auf die rechte Seite und setzen wir für $M_t^* = d + e Y_{pt} + f R$ erhalten wir eine Kombination aus langfristiger Nachfrage und kurzfristigen Anpassungen:
 $M_t = a d + (a e - b c) Y_{pt} + b Y_t + (a f) R + (1-a) M_{t-1}$.

Die Geldmenge wird also durch das permanente Einkommen, das laufende Einkommen, den Zins und den verzögerten Geldbestand erklärt. Versuche, diese Funktion mit österreichischen Daten zu berechnen, schlugen größtenteils fehl. Das dürfte ohne Zweifel an den sehr hohen Interkorrelationen zwischen den unabhängigen Variablen liegen. Insbesondere zwischen dem permanenten Einkommen und dem verzögerten Geldstock. Es wundert daher nicht, daß nur eine der beiden Größen signifikant in die Gleichung für Geld 1 einging:

			DW	R ²								
GEL	1=1,36	YPER+0,09	BNPN	-12,32	RLAN	1,65	.99					
logGEL	1	+0,19	log	BNPN-	0,07	log	RLAN+0,80	log	GEL	1,1	1,63	.99

Ein weiterer Grund für die mangelnde Signifikanz des permanenten Einkommens in der Funktion, die kurz- und langfristige Elemente verbindet, ist, daß sich möglicherweise die positiven (Vermögenswirkungen) und die negativen (höheres permanentes Einkommen führt zu höherem Konsum und damit geringerem Sparen) Einflüsse aufheben. (ae = bc)

Abschließend kann folgendes gesagt werden: So interessant die Chow'sche Theorie der Geldnachfrage und die Aufspaltung in langfristige und kurzfristige Komponenten ist, so bedenklich ist vom statistischen Gesichtspunkt betrachtet die empirische Verifikation. Eine der wesentlichen Voraussetzungen des Regressionsmodells ist die Unabhängigkeit der erklärenden Variablen vom Zufallsglied. Bei Verwendung der um eine Periode verzögerten abhängigen Variablen als unabhängige ist diese Bedingung verletzt, ¹⁾ was bei kleinen Stichproben zu ernstesten Verzerrungen führen kann, insbesondere wenn noch Autokorrelation in den Residuen hinzutritt. ²⁾ Immerhin ist die Verwendung verzögerter Variablen allgemein üblich und wenig über die Größenordnung der Verzerrung bekannt.

1) Siehe J. Johnston "Econometric Methods" New York 1963, S.

2) G.H. Orcutt und D. Cochrane: "A Sampling Study of the Merits of Autoregressive and Reduced Form Transformations in Regression Analysis", J.A. Stat. Ass., Vol. 44, 1949.

Bedenklicher scheint die bereits erwähnte Multikollinearität, d.h. Korrelation zwischen unabhängigen Variablen. Diese besteht einerseits zwischen permanenten und laufenden Einkommen (ist doch erstgenanntes nur ein gleitender Durchschnitt des laufenden Einkommens), andererseits zwischen den Einkommensvariablen und dem verzögerten Geldstock. Ist der Zusammenhang ein strikt linearer, bricht die gesamte Schätzungsmethode zusammen. Ist der Korrelationskoeffizient sehr hoch, aber kleiner als $|1|$, tritt das Problem auf, daß die Einflüsse der korrelierten erklärenden Größen auf die unabhängige nicht oder nur unvollkommen getrennt werden können. ¹⁾ Wenn wir später dennoch permanentes und laufendes Einkommen gleichzeitig zur Erklärung der Umlaufgeschwindigkeit verwenden, so nur, weil wir weniger an der Größenordnung der Koeffizienten, als vielmehr an ihrem Vorzeichen interessiert sind.

Es muß noch auf eine Schwäche der bisherigen Analyse hingewiesen werden. Das ist die isolierte Betrachtung der Nachfrage ohne das Angebot in die Analyse hereinzunehmen. In einer früheren Arbeit ²⁾ wurde dieses Problem bereits ausführlich eingegangen, hier sollten nur die Grundgedanken wiederholt werden. ³⁾

Wir haben bereits erwähnt, daß eine der Voraussetzungen für unverzerrte Parameterschätzung die Unabhängigkeit der Residuen von den erklärenden Variablen ist. Dies gilt nur dann, wenn ausschließlich exogene Variable als erklärende Verwendung finden, d.h. solche, die wohl

-
- 1) Schelbert-Syfrig "Empirische...." a.a.O. bringt in diesem Zusammenhang das amüsante Beispiel, daß es doch unsinnig sei, den Schuhverbrauch eines Landes gleichzeitig durch die Zahl der Einwohner und die Zahl der Füße zu erklären. Beide Größen stehen in einer ziemlich starren Beziehung (die nur durch Beinamputierte geschwächt wird) und Aussagen wie "Der Schuhverbrauch wird zu 70% durch die Einwohnerzahl, zu 30% durch die Zahl der Füße erklärt" scheinen absurd.
 - 2) H.Frisch, E.Fürst, F.Schebeck, H.Winter: "Bestimmungsgründe des österreichischen Außenhandels" Institut für Höhere Studien, Forschungsbericht Nr.12.
 - 3) Vgl. Schelbert-Syfrig "Empirische...." a.a.O. S.40 ff.

die abhängige Variable beeinflussen, von dieser selbst aber nicht beeinflusst werden. Schelbert-Syfrig führt folgendes instruktive Modell an:

Das Geldangebot ist eine Funktion des Zinssatzes (R) und der monetären Basis (G), die im wesentlichen der Bilanzsumme der Nationalbank entspricht. Die Geldnachfrage (GN) sei wieder durch den Zinssatz und das Einkommen (Y) bestimmt. Einkommen und monetäre Basis seien exogene Variable.

$$GA = a_0 + a_1 R + a_2 G + \epsilon_a$$

$$GN = n_0 + n_1 R + n_2 Y + \epsilon_n$$

Die Gleichgewichtsbedingung $GA = GN$ vervollständigt das Modell. Sie kann auch angeschrieben werden:

$$a_0 + a_1 R + a_2 G + \epsilon_a = n_0 + n_1 R + n_2 Y + \epsilon_n$$

Für den Zinssatz gelöst erhalten wir:

$$R = \frac{a_0 - n_0}{n_1 - a_1} + \frac{a_2}{n_1 - a_1} G - \frac{n_2}{n_1 - a_1} Y + \frac{\epsilon_a - \epsilon_n}{n_1 - a_1}$$

Er ist eine Funktion sowohl der Zufallsabweichung der Nachfragefunktion wie auch jener der Angebotsfunktion.

Graphisch kann der Zusammenhang so dargestellt werden:

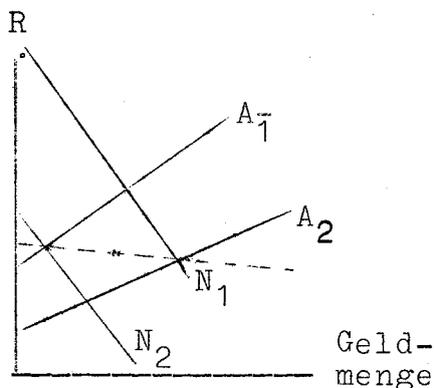


Abb. 1

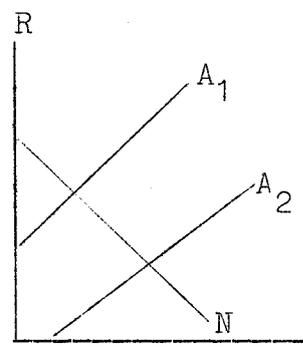


Abb. 2

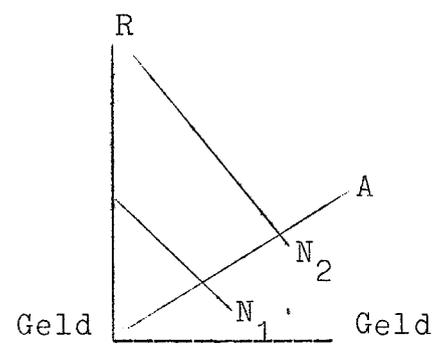


Abb. 3

Im Fall 1, wohl der häufigste, ist die geschätzte Nachfragefunktion nur eine Menge von Schnittpunkten sich verschiebender Angebots- und Nachfragefunktionen. Für beide Funktionen ist der Zinssatz eine endogene Größe. Im Fall 2 bestimmen die Schnittpunkte die Nachfragefunktion, der Zinssatz ist für die Geldnachfrage eine exogene Größe. Im 3. Diagramm ist die Angebotsfunktion eindeutig festgelegt, der Zinssatz ist in bezug auf das Geldangebot eine exogene Größe.

Solange man also das Geldangebot nicht analysiert, kann die Bestimmung der Geldnachfrage nur unter bestimmten und extremen Bedingungen geschehen. Im allgemeinen ist eine Vermengung von Angebots- und Nachfrageelementen zu erwarten. Die obigen Ergebnisse sind daher stets unter Berücksichtigung des Identifikationsproblems zu bewerten und bedürfen einer weiteren Vertiefung und Sicherung durch die Aufstellung eines Strukturmodells, d.h. eines Marktmodells für das Angebot an Kasse und die Nachfrage an Kasse. Das wird einer späteren Untersuchung vorbehalten sein.

Wir stehen vor der Frage, in wieweit unsere Berechnungen die Quantitätstheorie des Geldes bestätigen oder widerlegen. In ihrer einfachsten Form behauptet die Quantitätstheorie, daß die Geldmenge (G) mal ihrer Umlaufgeschwindigkeit (U) gleich ist der Summe aller Transaktionen (T), bewertet mit den Preisen (P) also: $GU = TP$. Die Umlaufgeschwindigkeit, also die Zahl, wie oft eine Geldeinheit pro Zeiteinheit umgesetzt wird, soll dabei konstant sein, da sie nur von institutionellen Faktoren und Gewohnheiten bestimmt ist, die über relativ lange Perioden als unverändert angesehen werden. Eine Umformung der obigen Gleichung zeigt, daß die nominelle Geldmenge dem Transaktionswert proportional ist, die reale Kasse dem Transaktionsvolumen:

$$M = k TP \quad \text{wobei} \quad k = \frac{1}{U} \quad \text{und} \quad \frac{M}{P} = k T$$

Ein entsprechender Regressionsansatz hätte die Form:

$$\text{GEL } 1 = a + b (\text{TP}) + \bar{c} ,$$

bzw. wenn wir mangels Daten für das Transaktionsvolumen das Sozialprodukt einsetzen:

$$\text{GEL } 1 = a + b Y + \bar{e} .$$

b wäre die umgekehrte Umlaufgeschwindigkeit, a müßte Null sein und der multiple Korrelationskoeffizient sehr hoch sein. Ist a gleich Null und geht die Gerade damit durch den Ursprung, muß die Elastizität der Geldmenge in bezug auf das Einkommen gleich 1 sein.¹⁾ Wir fanden folgende Funktion:

$$\text{GEL } 1 = 3,47 + 0,73 \text{ BNPN} \quad R^2 = 0,952 \\ (0,02)$$

Der Ordinatenabschnitt beträgt rund 10% der durchschnittlichen Geldmenge, muß also von Null verschieden angenommen werden. Der Korrelationskoeffizient ist relativ hoch. Ähnliche Ergebnisse bringen Berechnungen mit Geld 2. (Bargeld + Sichteinlagen + Termineinlagen). Die logarithmische Variante ergibt Sozialproduktelastizitäten von ca. 0,9, die aber signifikant (5%) von eins verschieden sind. Die strenge Quantitätstheorie kann daher nur als sehr grobe Annäherung an die Realität gelten, zumal die Konstanz der Umlaufgeschwindigkeit gar nicht getestet, sondern a priori angenommen wurde.

Wir versuchen nun die Quantitätstheorie so umzuformen, daß die Umlaufgeschwindigkeit nicht mehr ein konstanter Bruchteil des nominellen Einkommens, sondern des permanenten nominellen Einkommens ist. Eine solche Annahme scheint plausibel, da dadurch nicht mehr verlangt wird, daß die Höhe des Geldstocks allen Zufalls-

1) Siehe J.P.Houck: "Price Elasticity and Linear Supply Curves", Am.Ec.Rev., Vol. LVII, Nr.4, 1967.

schwankungen des Einkommens folgt, sondern vielmehr einer trägeren Einkommensgröße (da es sich um gleitende Durchschnitte handelt), die auf Erfahrungswerten aus der Vergangenheit beruht.

$$\text{GEL } 1 = 2,43 + 1,52 \text{ YPER} \quad R^2 = .992$$

Das konstante Glied macht ca. 7% der durchschnittlichen Geldmenge aus, ist also relativ klein. Die logarithmische Variante ergibt eine Elastizität der Geldmenge in bezug auf das permanente Einkommen von ebenfalls rund 0,9.

In einer weniger starren Form hat die Quantitätstheorie im letzten Jahrzehnt wieder stark an Boden gewonnen.¹⁾ Die Umlaufgeschwindigkeit wird nicht mehr als konstant angesehen, sondern von Zins und anderen Variablen erklärt. Folgen wir zuerst einer Erklärung der inversen Umlaufgeschwindigkeit, k ($k = \frac{1}{U}$ = Kassenhaltungskoeffizient, "Cambridge" wie sie von Latané und auf ihn bauend von Christ versucht wurde.²⁾ Hier wird der Kassenhaltungskoeffizient, einfach definiert als das Verhältnis von Bargeldumlauf und Sichteinlagen (GELD 1) zum Sozialprodukt, durch den inversen Zinssatz beeinflusst. Latané kann damit 76% der Varianz von k erklären, ebenso wie Christ, der eine längere Zeitreihe benutzte. Durch Erweiterung des Geldbegriffs auch auf die Zeitdepositen geht die dargestellte Beziehung praktisch verloren, der Determinationskoeffizient sinkt auf 0,26.

1) Vgl. M. Friedman: "The Quantity Theory of Money - A Restatement" in: Studies in the Quantity Theory of Money, M. Friedmann (ed.), Chicago 1956.

2) H.A. Latané: "Cash Balances and the Interest Rate - A Pragmatic Approach", Rev. Econ. Stat. 36, 1954 und C.F. Christ "Interest Rates and Portfolio Selection among liquid Assets in the U.S." in: Measurement in Economics, Stanford 1963.

Mit österreichischen Daten berechnet, erklärt der Kehrwert des Zinssatzes den Kassenhaltungskoeffizienten für Geld 1 zu 15%, für Geld 2 zu 17%. Wiewohl der Koeffizient signifikant ist, (die Standardabweichung beträgt rund ein Drittel), weist der niedere Determinationskoeffizient auf eine ungenügende Spezifikation der Gleichung hin.

Ein Versuch, den Kassenhaltungskoeffizienten direkt durch den Zins und das Einkommen zu erklären, gab etwas höhere Korrelationskoeffizienten:

$$\frac{\text{GELD 1}}{\text{BNPN}} = - 0,01 \text{ BNPT} - 0,30 \text{ RLAN} \quad R^2 = 0,41 \quad \text{DW} = 1,6$$

$$\frac{\text{GELD 2}}{\text{BNPN}} = - 0,01 \text{ BNPT} - 0,43 \text{ RLAN} \quad R^2 = 0,40 \quad \text{DW} = 1,6$$

wobei RLAN die Rendite festverzinslicher Wertpapiere, BNPN das nominelle und BNPT das reale Sozialprodukt ist.

Führt man dieselben Berechnungen mit ersten Differenzen durch, verliert der Zinssatz seine statistische Signifikanz, das Sozialprodukt allein erklärt mit einem Koeffizienten von beinahe Null die Umlaufgeschwindigkeit zu 92 bzw. 93%! Die Schlußfolgerung lautet also, daß der Einfluß des Sozialproduktes auf die Umlaufgeschwindigkeit praktisch Null ist, aber die Veränderungen des Sozialproduktes sehr gut die saisonalen Veränderungen des Kassenhaltungskoeffizienten von einem Quartal zum anderen erklären. Das wird besonders deutlich, wenn man in die Funktionen mit absoluten Werten Saisondummy-Variable einführt. Sprungartig steigt der Determinationskoeffizient auf 0,85 bzw. 0,84:

$$\frac{\text{GEL 1}}{\text{BNPN}} = -0,002 \text{ BNPT} - 0,38 \text{ RLAN} + 0,12 \text{ DUM 1} + 0,05 \text{ DUM 2} \quad R^2 = 0,85$$

DW = 0,83

$$\frac{\text{GEL 2}}{\text{BNPN}} = -0,002 \text{ BNPT} - 0,53 \text{ RLAN} + 0,16 \text{ DUM 1} + 0,07 \text{ DUM 2} \quad R^2 = 0,84$$

DW = 0,84

Einen anderen Weg ging Chow ¹⁾ bei der Bestimmung der Umlaufgeschwindigkeit bzw. ihres Kehrwertes. Ausgehend von seiner Theorie der kurzfristigen Nachfrage nach Geld, deren bestimmende Variable das laufende Einkommen und der verzögerte Geldstock sind, erklärte er den Kassenhaltungskoeffizienten durch diese beiden Größen und den Zinssatz. Von der ursprünglichen Funktion

$$\log M = b_1 \log Y + b_2 \log R + b_3 \log \underline{M}_1$$

muß auf beiden Seiten $\log Y$ abgezogen werden:

$$\log \frac{M}{Y} = (b_1 - 1) \log Y + b_2 \log R + b_3 \log \underline{M}_1 .$$

Für GEL 1 haben wir oben folgende Funktion angegeben:

$$\log \text{GEL } 1 = 0,19 \log \text{BNPN} - 0,07 \log \text{RLAN} + 0,80 \log \text{GEL}_{1_1} .$$

Die Umwandlung in eine Funktion für den Kassenhaltungskoeffizienten $\log \frac{\text{GEL } 1}{\text{BNPN}}$ müßte daher eine Sozialproduktelastizität von $- 0,81$ ergeben, während die Koeffizienten des Zinses und der verzögerten Kasse unverändert bleiben müßte.

Tatsächlich fanden wir:

$$\log \frac{\text{GEL } 1}{\text{BNPN}} = - 0,81 \log \text{BNPN} - 0,07 \log \text{RLAN} + 0,80 \log \text{GEL } 1_1 \quad R^2 = 0,933 \\ \text{DW} = 1,62$$

Bei Berechnungen des Kassenhaltungskoeffizienten für höhere Geldbegriffe verlor der Zinssatz seine Signifikanz:

$$\log \frac{\text{GEL } 2}{\text{BNPN}} = - 0,87 \log \text{BNPN} + 0,86 \log \text{GEL } 2_1 \quad R^2 = 0,927 \quad \text{DW} = 1,50$$

$$\log \frac{\text{GEL } 3}{\text{BNPN}} = - 0,96 \log \text{BNPN} + 0,96 \log \text{GEL } 3_1 \quad R^2 = 0,987 \quad \text{DW} = 1,30$$

$$\log \frac{\text{GEL } 4}{\text{BNPN}} = - 1,31 \log \text{BNPN} + 1,31 \log \text{GEL } 4_1 \quad R^2 = 0,706 \quad \text{DW} = 0,36$$

1) G.C.Chow: "On the Long-Run ...". a.a.O. rg 425 ff.

Wir erhalten eine positive Sozialproduktelastizität der Umlaufgeschwindigkeit (bzw. eine negative Sozialproduktelastizität des Kassenhaltungskoeffizienten), die mit höherem Geldbegriff steigt. Das liegt daran, daß mit höherem Geldbegriff auch die Sozialproduktelastizität der Geldnachfrage steigt.

Friedmann ¹⁾ hebt folgende Eigenschaften der Umlaufgeschwindigkeit hervor: Über lange Perioden ist sie mit dem Einkommen negativ, über kurze Perioden dagegen positiv korreliert. Ein Weg, diese Tendenz auch für Österreich nachzuweisen, ist der, die Umlaufgeschwindigkeit (bzw. den Kassenhaltungskoeffizienten, der dann langfristig positiv, kurzfristig negativ mit dem Einkommen kovariieren müßte) außer durch den Zinssatz noch durch eine langfristige Einkommensgröße (permanentes Einkommen) und durch eine kurzfristige Einkommensgröße (laufendes Einkommen) gleichzeitig zu erklären.

Wir erhielten folgende Ergebnisse:

$$\begin{aligned} \log \frac{\text{GEL } 1}{\text{BNPN}} &= 0,84 \log \text{YPER} - 0,91 \log \text{BNPN} - 0,30 \log \text{RLAN} & R^2 &= .958 \\ & & \text{DW} &= 1,76 \\ \log \frac{\text{GEL } 2}{\text{GNPN}} &= 0,86 \log \text{YPER} - 0,93 \log \text{BNPN} - 0,32 \log \text{RLAN} & R^2 &= .959 \\ & & \text{DW} &= 1,74 \\ \log \frac{\text{GEL } 3}{\text{BNPN}} &= 1,27 \log \text{YPER} - 1,01 \log \text{BNPN} - 0,22 \log \text{RLAN} & R^2 &= .984 \\ & & \text{DW} &= 1,49 \\ \log \frac{\text{GEL } 4}{\text{BNPN}} &= 1,58 \log \text{YPER} - 1,07 \log \text{BNPN} & R^2 &= .667 \\ & & \text{DW} &= 1,65 \end{aligned}$$

Wenn wir die statistischen Schwächen der Funktion auf Grund der bereits erwähnten hohen Interkorrelation zwischen permanentem und laufendem Einkommen (Multikolli-

1) M.Friedmann: "The Demand for Money..." a.a.O.

nearität) übergehen, zeigt sich eine klare, langfristige negative Elastizität und kurzfristige positive Elastizität der Umlaufgeschwindigkeit in bezug auf das Einkommen. Die Einkommenselastizität steigt mit höherem Geldbegriff. Der Erklärungsgrad ist mit Ausnahme von $\frac{\text{GEL 4}}{\text{BNPN}}$ sehr zufriedenstellend. In Geld 4 sind alle, also auch die langfristigen Zeit- und Spareinlagen enthalten. Offensichtlich kann die Umlaufgeschwindigkeit langfristiger Einlagen nicht sinnvoll erklärt werden.

Die nichtlogarithmischen Funktionen lauten:

$$\frac{\text{GEL 1}}{\text{BNPN}} = 0,03 \text{ YPER} - 0,02 \text{ BNPN} - 0,45 \text{ RLAN} \quad R^2 = 0,856 \\ \text{DW} = 1,60$$

$$\frac{\text{GEL 2}}{\text{BNPN}} = 0,04 \text{ YPER} - 0,02 \text{ BNPN} - 0,52 \text{ RLAN} \quad R^2 = 0,853 \\ \text{DW} = 1,71$$

$$\frac{\text{GEL 3}}{\text{BNPN}} = 0,09 \text{ YPER} - 0,04 \text{ BNPN} \quad R^2 = 0,960 \\ \text{DW} = 1,76$$

$$\frac{\text{GEL 4}}{\text{BNPN}} = 0,15 \text{ YPER} - 0,05 \text{ BNPN} \quad R^2 = 0,525 \\ \text{DW} = 2,31$$

A N H A N GDie Daten

Kurzbezeichnung (Symbol)	Definition	Quelle	Einheiten
GEL 1	<p>Geld 1; (BANKNOTENUMLAUF + FREIE SOFORT FÄLLIGE VERBINDLICHKEITEN AUS GUTHABEN ÖFFENTLICHER STELLEN UND AUS SONSTIGEN GUTHABEN) (Monatsdurchschnitte aus den Wochenausweisen der Österreichischen Nationalbank) + SCHEIDEMÜNZENUMLAUF (Monatsendstände) - KASSENBESTÄNDE DER KREDITINSTITUTE: bis Juli 1958 ausgewiesen als Monatsendstände; ab August 1958 ermittelt aus (Banknotenumlauf + Guthaben ausländischer Kreditinstitute (Monatsdurchschnitte aus den Wochenausweisen) + Scheidemünzenumlauf (Monatsendstände) + Sichteinlagen bei Kreditinstituten ohne Zwischenbankeinlagen (Monatsendstände)) - Geldvolumen (Monatsendstände) + SICHT EINLAGEN 2) (Monatsendstände): bis Juni 1957 errechnet auf Grund des prozentuellen Anteils der täglich fälligen Scheckeinlagen an den Gesamtscheckeinlagen; die Prozentsätze sind arithmetische Mittel der Anteile in den einzelnen Monaten über die Zeit von Juli 1957 bis Dezember 1965; (z.B. ist der prozentuelle Anteil für Juli (66,2) das Mittel der Anteile im Juli der Jahre 1957 - 1965); ab Juli 1957 werden die Sichteinlagen ausgewiesen. Die Quartalsdaten sind Dreimonatsdurchschnitte.</p>	<p>Mitteilungen des Direktori- ums der Österreichischen Nationalbank</p>	<p>Milliarden Schilling</p>

1) bei der Österr. Nationalbank

2) bei den Kreditinstituten

Kurzbezeichnung (Symbol)	Definition	Quelle	Einheiten
GEL 2	Geld 2; Geld 1 + TERMINEINLAGEN ¹ (ZEIT- DEPOSITEN): (Monatsend- stände) bis Juni 1957 er- rechnet auf Grund des pro- zentuellen Anteils der nicht täglich fälligen Scheckeinlagen an den Ge- samtcheckeinlagen (siehe Berechnung der Sichtein- lagen bei Geld 1); ab Juli 1957 werden die Terminein- lagen ausgewiesen. Die Quartalsdaten sind Dreimo- natsdurchschnitte.	Mittei- lungen des Direkto- riums der Österrei- chischen National- bank	Milli- arden Schil- ling
GEL 4	Geld 2 + SPAREINLAGEN (Quartalsend- stände)	Österrei- chisches Institut für Wirt- schafts- forschung	Milli- arden Schil- ling
GEL 3	Geld 1 + KURZGEBUNDENE EINLAGEN; das sind Spareinlagen mit gesetzlicher Kündigungs- frist, errechnet aus der Differenz zwischen gesamten Spareinlagen abzüglich den gebundenen Spareinlagen, und Termineinlagen mit Fälligkeit bzw. Kündigungs- frist von drei bis sechs Monaten.	G.Tichy, Bestim- mungs- gründe und Probleme des Geld- angebotes in Öster- reich; Monatsbe- richte des Instituts für Wirt- schaftsfor- schung, Heft 10, 1967 S 358/9	Milli- arden Schil- ling
RLAN	LANGFRISTIGER ZINSSATZ. Wertpapierzinssatz = Rendite der im Quartal im Inland emittierten Anleihen, mit dem Emissionsnominale gewich- tet; gleitende Dreiquarters- durchschnitte.	G.Tichy, a.a.O	Prozente
BNPN	BRUTTOSOZIALPRODUKT, nominell	Österrei- chisches Institut für Wirt- schafts- forschung	Milli- arden Schil- ling

1) bei den Kreditinstituten

III

Kurzbezeichnung (Symbol)	Definition	Quelle	Einheiten
BNPT	BRUTTOSOZIALPRODUKT, real	Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung	Milliarden Schilling
YPER	PERMANENTES EINKOMMEN, aus den nominellen Bruttosozialproduktswerten berechnet. Siehe Seite 5f.		Milliarden Schilling