

Frankfurter Wirtschafts-  
und Sozialwissenschaftliche Studien

---

Heft 13

# Untersuchungen über die Kostenabhängigkeit der Geldnachfrage

Ein dynamisches Programmierungsmodell  
für die Kassenhaltung

Von

Ernst Wagner



Duncker & Humblot · Berlin

**FRANKFURTER WIRTSCHAFTS-  
UND SOZIALWISSENSCHAFTLICHE STUDIEN**

**Heft 13**

**Herausgegeben von der  
Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät  
der Johann Wolfgang Goethe-Universität  
Frankfurt am Main**



# Untersuchungen über die Kostenabhängigkeit der Geldnachfrage

Ein dynamisches Programmierungsmodell  
für die Kassenhaltung

Von

Dr. Ernst Wagner



D U N C K E R & H U M B L O T / B E R L I N

**Alle Rechte vorbehalten**

**© 1965 Duncker & Humblot, Berlin**

**Gedruckt 1965 bei Berliner Buchdruckerei Union GmbH., Berlin 61**

**Printed in Germany**

## Vorwort

Die vorliegende Arbeit wurde der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät der Johann Wolfgang Goethe-Universität in Frankfurt am Main im Mai 1963 als Dissertation eingereicht. Sie wurde von Herrn Professor Dr. Heinz Sauermann angeregt, dem ich für seine wohlwollende Förderung besonderen Dank schulde. Desgleichen bin ich Herrn Professor Dr. Richard Herzog für tatkräftige Unterstützung zu Dank verpflichtet. Manche wertvolle Anregung habe ich während der Abfassung der Arbeit in der Diskussion mit Herrn Dr. Reinhard Selten erhalten, dem ich ebenfalls an dieser Stelle für das entgegengebrachte Interesse danken möchte.

Wiesbaden-Biebrich, im August 1964

*Ernst Wagner*



# Inhalt

I. <i>Problemstellung: Die Frage einer möglichen Kostenabhängigkeit der individuellen Kassenhaltung</i> .....	9
II. <i>Die Grundlagen des Modells</i> .....	16
1. Der Prozeß der Aus- und Einzahlungen .....	16
2. Die Möglichkeiten der kurzfristigen Anpassung .....	17
3. Eigenschaften der Kostenfunktionen .....	19
4. Das Konzept der optimalen Politik .....	21
III. <i>Diskussion allgemeiner Eigenschaften der optimalen Politik</i> .....	24
1. Die zeitliche Struktur der optimalen Politik (Das Optimalitätsprinzip) .....	24
2. Die generelle Form der auf den einzelnen Stufen anzuwendenden Verhaltensregeln .....	27
a) Der Einperiodenfall .....	28
b) Der Mehrperiodenfall .....	34
c) Der Fall unendlich vieler Perioden .....	40
IV. <i>Explizite Ermittlung der optimalen Politik für den Spezialfall eines gleichverteilten Zahlungssaldos</i> .....	52
1. Allgemeine Vorbemerkungen .....	52
2. Diskussion einiger mit der Gleichverteilung zusammenhängender Besonderheiten .....	53
3. Die Ermittlung der Parameter .....	59
4. Die Reaktion der Parameter auf Änderungen der Kostenkomponenten .....	62
5. Interpretation der Ergebnisse .....	72
V. <i>Ausblick auf weitere Probleme</i> .....	76
<i>Literaturverzeichnis</i> .....	78





## I. Problemstellung: Die Frage einer möglichen Kostenabhängigkeit der individuellen Kassenhaltung

Mit dieser Arbeit soll ein Beitrag zur Theorie der individuellen Kassenhaltung geleistet werden. Anhand eines mathematischen Modells wollen wir den Einfluß einiger Faktoren auf die Kassenhaltung untersuchen, die bislang nur unzureichende Berücksichtigung gefunden haben.

In der Geldtheorie hat man sich sehr eingehend mit der grundsätzlichen Frage auseinandergesetzt, warum es überhaupt ökonomisch sinnvoll ist, Kasse zu halten<sup>1</sup>. Heute beruft man sich in diesem Zusammenhang allgemein auf *Keynes*. Bekanntlich hat *Keynes* in seiner „General Theory“ die Neigung der Wirtschaftssubjekte, Teile ihres Vermögens in Form von Kasse zu halten, auf drei Motive zurückgeführt. Es sind dies das Transaktionsmotiv, das Vorsichtsmotiv und das Spekulationsmotiv<sup>2</sup>.

Die Nachfrage nach Transaktionskasse wird meist damit begründet, daß in der Regel die innerhalb einer Planungsperiode zu erwartenden Zahlungseingänge und Zahlungsausgänge nicht vollkommen synchronisiert sind, so daß eine Kassenreserve erforderlich ist, wenn trotz dieser zeitlichen Diskrepanz der Zahlungsverkehr reibungslos abgewickelt werden soll<sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup> Vgl. hierzu: *Gilbert*, J. C.: The Demand for Money: The Development of an Economic Concept, The Journal of Political Economy, Vol. LXI, April 1953, Number 2, S. 144—159.

<sup>2</sup> *Keynes*, John Maynard: The General Theory of Employment, Interest, and Money; London 1936, S. 170 und 194 ff.

<sup>3</sup> Vgl. hierzu u. a.: *Arrow*, Kenneth J.: Historical Background, in: Studies in the Mathematical Theory of Inventory and Production, by Kenneth J. Arrow, Samuel Karlin, and Herbert Scarf, with Contributions by Martin J. Beckmann, John Gessford, and Richard F. Muth, (Stanford Mathematical Studies in the Social Sciences, I), Stanford, California 1958, S. 4; *Halm*, George N.: Geld, Außenhandel und Beschäftigung; 3. Auflage, München 1957, S. 75; *Hicks*, J. R.: Value and Capital, An Inquiry into Some Fundamental Principles of Economic Theory; Second Edition, Oxford 1946 (Neudruck 1961), S. 240; *Keynes*, a. a. O., S. 195; *Patinkin*, Don: Money, Interest, and Prices, An Integration of Monetary and Value Theory; Evanston, Illinois, and White Plains, New York, 1956 (Neudruck 1962), S. 89; *Schneider*, Erich: Einführung in die Wirtschaftstheorie, III. Teil: Geld, Kredit, Volkseinkommen und Beschäftigung; 6. Auflage, Tübingen 1961, S. 78/79; *Tobin*, James: The Interest-Elasticity of Transactions Demand for Cash, The Review of Economics and Statistics, Vol. XXXVIII, August 1956, Number 3, (S. 241—247), S. 241: „In traditional explanations of the velocity of active money, the amount of cash holdings needed for a given volume of transactions is taken as determined by the institutions and conventions governing the degree of synchronization of receipts and expenditures.“

Eine genaue Untersuchung führt jedoch zu dem Ergebnis, daß diese zeitliche Diskrepanz zwischen Aus- und Einzahlungen als solche die Kassenhaltung noch nicht hinreichend erklären kann<sup>4</sup>. Sofern Geldmarkttransaktionen jederzeit in Angriff genommen und ohne zeitliche Verzögerung abgewickelt werden können, ist es denkbar, daß ein Wirtschaftssubjekt seinen Zahlungsverkehr bestreitet, ohne eine Kassenreserve halten zu müssen. Es könnte sich dem zeitlichen Verlauf des Prozesses der Aus- und Einzahlungen in der Weise anpassen, daß es die aus temporären Einzahlungsüberschüssen resultierenden Kassenbeträge sofort in Wertpapieren anlegt und genau in den Zeitpunkten Kasse auf dem Geldmarkt durch Veräußerung von Wertpapieren beschafft, in denen Zahlungsdefizite zu verzeichnen sind<sup>5</sup>.

Die geschilderte Anpassungsform hätte den Vorteil, daß jeglicher Zinsentgang (interest opportunity cost<sup>6</sup>), der notwendigerweise mit dem Halten von Kasse verbunden ist, vermieden würde.

Diese Argumentation macht deutlich, daß bei der ökonomischen Begründung des Haltens von Transaktionskasse etwas über die Faktoren ausgesagt werden muß, die eine totale Anpassung der oben geschilderten Art entweder unmöglich machen oder aber trotz des Zinsvorteils ökonomisch sinnlos erscheinen lassen.

In der Tat geht man häufig — ausdrücklich oder stillschweigend — von der Annahme aus, daß Geldmarkttransaktionen, wenn überhaupt, nur in gewissen Zeitabständen vorgenommen werden können<sup>7</sup>. In diesem Falle wird Kasse gehalten, weil aus „technischen“ Gründen die Beschaffung liquider Mittel nicht im Zeitpunkt des Bedarfs und die Anlage überschüssiger Mittel nicht im Zeitpunkt ihres Anfalls erfolgen können. Wenn also von einer „technischen“ oder „institutionellen“ Determiniertheit der Transaktionskasse gesprochen wird, so sollte dies unseres Erachtens nicht unter Hinweis auf die Zahlungssitten, die den Grad der Synchronisierung zwischen Aus- und Einzahlungen bestimmen<sup>8</sup>, geschehen, sondern aufgrund der Starrheiten, die eine totale Anpassung an die finanziellen Erfordernisse verhindern.

Fällt die Planungsperiode mit der Zeitspanne zusammen, in der Geldmarkttransaktionen nicht vorgenommen werden können, dann ist das Wirtschaftssubjekt gezwungen, seine finanziellen Dispositionen bereits

<sup>4</sup> Arrow, a. a. O., S. 5.

<sup>5</sup> Arrow, a. a. O., S. 5.

<sup>6</sup> Baumol, W. J.: The Transactions Demand for Cash: An Inventory Theoretic Approach, Quarterly Journal of Economics, LXVI, 1952, S. 545; Samuelson spricht von „opportunity cost of holding money“ (Samuelson, Paul A., Foundations of Economic Analysis, Cambridge, Mass., 1947 (1961), S. 120), Keynes von „the relative cost of holding cash“ (Keynes, a. a. O., S. 196).

<sup>7</sup> Diese Annahme wird beispielsweise von Patinkin gemacht (Patinkin, a. a. O., S. 88).

<sup>8</sup> Vgl. hierzu: Arrow, a. a. O., S. 4; Tobin, a. a. O., S. 241.

zu Beginn dieser Periode an den liquiditätsmäßigen Erfordernissen der ganzen Periode auszurichten. Diese starre Form der Kassenhaltungspolitik ist das genaue Gegenstück zur oben erwähnten totalen Anpassung. In einer solchen Situation wird nun die zu Beginn der Periode bereitzustellende Kasse sehr wesentlich durch die Reihenfolge und die individuelle Höhe der Aus- und Einzahlungen bestimmt. Bereits Karl *Schlesinger* hat gezeigt, daß bei vorgegebener Zahlungsreihe die in diesem Fall erforderliche Kassenreserve gleich ist dem Maximum, das der kumulative Saldo zwischen Aus- und Einzahlungen irgendwann innerhalb der fraglichen Planungsperiode annimmt<sup>9</sup>.

Eine totale Anpassung erweist sich auch dann als unmöglich, wenn zwar Geldmarkttransaktionen jederzeit in Angriff genommen werden können, ihre Durchführung aber Zeit erfordert<sup>10</sup>. In diesem Falle kann nicht erwartet werden, daß jeder gerade anfallende, aus temporären Einzahlungsüberschüssen stammende Kassenbetrag für eine beliebige kurze Zeit in zinstragenden Papieren angelegt werden kann, um im Zeitpunkt des nächsten Zahlungsdefizits sofort wieder verfügbar zu sein. Die Zeitspanne ist unter Umständen viel zu kurz, als daß ein Kauf und eine anschließende Veräußerung solcher Papiere überhaupt technisch abgewickelt werden könnte.

Stehen hier institutionelle Starrheiten einer totalen Anpassung im Wege, so ist es andererseits denkbar, daß gerade ökonomische Überlegungen eine solche Anpassungsform, selbst wenn sie grundsätzlich möglich ist, unter Umständen nicht ratsam erscheinen lassen. Dies kann dann der Fall sein, wenn die Anpassungsmaßnahmen (Anlage und Beschaffung liquider Mittel) Kosten verursachen. Diese „transfer costs“<sup>11</sup> sind gegen den Zinsvorteil abzuwägen, der bei einer Anlage zeitweiliger überschüssiger Mittel erzielt wird.

Unter diesen Umständen ist es offenbar sinnvoll, danach zu fragen, welche unter den grundsätzlich möglichen und alle den gleichen Grad der Zahlungsbereitschaft gewährleistenden Formen der Kassenhaltungspolitik die bei gegebener Reihe der Aus- und Einzahlungen kostengünstigste ist, d. h. welche die Summe von Zinsentgang und Transferkosten zu einem Minimum macht.

Die Kassenhaltung einer Wirtschaftseinheit ist hier nicht mehr rein institutionell bestimmt, sondern Gegenstand rationalen Verhaltens<sup>12</sup>. Sie erfolgt in unserem Falle nicht primär zum Zwecke der Sicherung

---

<sup>9</sup> *Schlesinger*, Karl: Theorie der Geld- und Kreditwirtschaft, München und Leipzig 1914, S. 81 ff. Vgl. hierzu ferner: *Stützel*, Wolfgang: Volkswirtschaftliche Saldenmechanik, Ein Beitrag zur Geldtheorie; Tübingen 1958, S. 230/231.

<sup>10</sup> Vgl. hierzu: *Gilbert*, a. a. O., S. 151.

<sup>11</sup> *Arrow*, a. a. O., S. 5.

<sup>12</sup> *Johnson*, Harry G.: Monetary Theory and Policy, The American Economic Review, Vol. LII, June 1962, Number 3, S. 345.