

EIN ÖKONOMETRISCHES MODELL
FÜR DEN MONETÄREN SEKTOR ÖSTERREICHS

Karlheinz HIETLER

Forschungsbericht No. 49

November 1970

Anhang über Datentransformation
gemeinsam mit Peter FLEISSNER

INHALTSVERZEICHNIS

=====

	Seite
I. Problemstellung	1
II. Ansatzpunkte in der Literatur	2
III. Charakterisierung und Struktur des Modells	4
IV. Das Modell (Ergebnisse)	9
IV.1 Daten, Schätzmethode, Signifikanz- test	9
IV.2 Strukturform	9
IV.3 Reduzierte Form	17
V. Anhang	22
V.1 Variablenliste (Labels)	22
V.2 Implikationen bei Datentransformation mit ersten Differenzen von Schritt- weite γ (Die Methode der Fourier- transformierten)	23
VI. Literaturangabe	28

I. Problemstellung

Ziel dieser Arbeit ist die ökonometrische Untersuchung des monetären Sektors Österreichs. Damit soll die Grundlage für

1. eine noch eingehendere Analyse des monetären Sektors (Struktur)
2. den Einbau in ein gesamtwirtschaftliches Prognosemodell auf Quartals- und Jahresbasis (u.U. in einer modifizierten Version)
3. Simulationen mit Hilfe von monetären Steuervariablen gelegt werden.

Für den Aufbau der Arbeit gilt die im Inhaltsverzeichnis angegebene Gliederung.

Abschließend soll noch erwähnt werden, daß diese Untersuchung zunächst erste Orientierungspunkte für ein monetäres Sektormodell Österreichs vermitteln möchte. Weiters ist geplant, dieses Sektormodell für Stabilitätsuntersuchungen von linearen ökonometrischen Modellen und für Variable-lag-Modelle zu verwenden.

II. Ansatzpunkte in der Literatur

II.1 In diesem Abschnitt sollen einige Lösungskonzepte der Literatur erwähnt werden. Dabei kann folgende Einteilung getroffen werden:

- 1.1 Rein monetäre Sektormodelle
- 1.2 Makromodelle mit monetärem Sektor
- 2.1 Modelle mit einem System von Gleichungen
- 2.2 Aggregierte Funktionen der Geldangebots- und Geldnachfrageseite
3. Kombinationen von 1. und 2.

II.2 F. DE LEEUW's¹⁾ "A Model of Financial Behavior" kann als Beispiel für die Darstellung eines monetären Sektors im Rahmen eines Makromodells angesehen werden. Zur gleichen Kategorie zählen noch das Wharton Econometric Forecasting Model²⁾, das Federal Reserve-MIT Econometric Model³⁾ und der Beitrag von S. GOLDFELD⁴⁾ im Brookings-Model.

Dem gegenüber wird die monetäre Seite einer Ökonomie in den Modellen von R. C. LUI⁵⁾, L. R. KLEIN and A. S. GOLDBERGER⁶⁾, L. H. OFFICER⁷⁾, G. CHOW⁸⁾ und CPB'69⁹⁾ nicht durch einen eigenen Sektor, sondern nur durch gewisse Liquiditätsgleichungen repräsentiert.

-
- 1) De Leeuw, F. [12]
 - 2) Klein, L.R. und M.K. Evans [22]
 - 3) De Leeuw, F. and E. Gramlich [13]
 - 4) Goldfeld, S. [17]
 - 5) Lui, T.C. [24]
 - 6) Klein, L.R. and A.S. Goldberger [21]
 - 7) Officer, L.H. [28]
 - 8) Chow, G. [8]
 - 9) CPB'69 [10]

Als monetäre Modelle (ohne Einbau in ein Makromodell) können vor allem die Systeme von J. M. BOUGHTON, E. BRAU, T. NAYLOR and W. YOHE¹⁾, R. L. CROUCH²⁾, P.H. HENDERSHOTT³⁾ und von S. GOLDFELD⁴⁾ angesehen werden. Die Arbeit von S. GOLDFELD kann nicht eindeutig dieser Gruppe zugeordnet werden, da zusätzlich noch Investitions- und Konsumfunktionen im Modell enthalten sind. Darüber hinaus findet in der Untersuchung GOLDFELD's der Bankenapparat eine explizite Berücksichtigung. Als Basis für die Geldangebotsseite dient das Portfolioverhalten des Kreditsystems (Bankenapparat). Die Arbeiten von K. BRUNNER⁵⁾, A. MELTZER⁶⁾, K. BRUNNER and A. MELTZER⁷⁾, R. TEIGEN⁸⁾, M. BRONFENBRENNER and T.MAYER⁹⁾ und von J. MEIGS¹⁰⁾ bilden letztlich jene Kategorie von Lösungskonzepten, die die Geldangebots- und/oder Geldnachfrageseite mit aggregierten Funktionen darstellen (Geldmultiplikator- und Portfoliokonzept).

II.3 In den Modellen, die die Geldangebotsseite explizit berücksichtigen, nehmen die Offenmarktoperationen und die damit zusammenhängenden Fragen eine zentrale Stelle ein. Für Österreich kommt jedoch dem Einfluß des Außenbeitrages primäre Bedeutung zu, so daß die vorhandenen Modelle sehr wenig Anhaltspunkte geben können. Abgesehen davon sind auch die Unterschiede auf Grund der institutionellen Verschiedenheiten der Systeme zu berücksichtigen.

-
- 1) Boughton, J.M., E. Brau, T. Naylor and W. Yohe [2]
2) Crouch, R.L. [11]
3) Hendershott, P. H. [18]
4) Goldfeld, S. [16]
5) Brunner, K. [4]
6) Meltzer, A.H. [25]
7) Brunner, K. and A. H. Meltzer [5]
8) Teigen, R. [32]
9) Bronfenbrenner, M. and Th. Mayer [3]
10) Meigs, J. [26]

III. Charakterisierung und Struktur des Modells

III.1 Das in diesem Abschnitt dargestellte Blockschaltbild stellt die Grundlage für die in IV. angegebenen Verhaltens- und Definitionsgleichungen dar. Dadurch soll es ermöglicht werden, das System der ökonometrischen Gleichungen von IV. in den allgemeinen Rahmen der in einer Ökonomie bestehenden Relationen einzuordnen.

Weiters sollen in diesem Abschnitt noch

- a) einige Aspekte der institutionellen Struktur, .
 - b) die dem Modell zugrunde liegenden Annahmen und
 - c) gewisse Schwerpunkte
- angeführt werden.

III.2 Definitionen der einzelnen Sektoren:

- 2.1 Zentralbank: Österreichische Nationalbank (ÖNB)
- 2.2 Kreditsystem: Alle Kreditinstitute inklusive der Sonderkreditinstitute ¹⁾
- 2.3 Nichtbankensektor: Staatssektor, private Haushalte und Unternehmungen.
- 2.4 Ausland

III.3 Einige Aspekte der institutionellen Struktur ¹⁾

3.1 Instrumente der Notenbank:

- a) Diskont- und Lombardpolitik
- b) Offenmarktpolitik
- c) Mindestreservenpolitik: Unterschiedliche Mindestreservesätze je nach Einlagenkategorie (Sicht-, Termin- und Spareinlagen), Fristigkeit und Kreditinstitute (Höhe der Einlagensumme).

1) Für nähere Details siehe:

- a) Jahresberichte der ÖNB [19]
- b) Mitteilungen des Direktoriums der ÖNB [27]
- c) ÖNB-Gesetz [7]

3.2 Kreditkontrollabkommen¹⁾: Kreditkontrolle durch Vereinbarungen zwischen Nationalbank, Kreditapparat und Finanzministerium.

III.4 Die dem Modell zugrunde liegenden Annahmen:

4.1 Beziehungen zwischen Nationalbank und Nichtbankensektor umfassen nur den Banknoten- und Scheidemünzenumlauf.

4.2 GAZ (sonstige autonome Aktionen der Notenbank) als erste Näherung für die dritte Komponente der Entstehungsseite des Zentralbankgeldumlaufes (neben Zentralbankverschuldung und Weitergabe von Währungsreserven vom Kreditsystem an Zentralbank). Diese Größe kann mit gewissen Einschränkungen als Offenmarktvariable interpretiert werden.

4.3 Alle Relationen mit dem Ausland werden über das Kreditsystem geleitet.

III.5.1 Besonderen Schwerpunkt im Rahmen dieser Arbeit bildete die Analyse des Außenbeitrages als Komponente der Zentralbankgeldschöpfung. Dies kommt in den Variablen GAT, GWZ, GZA zum Ausdruck. Das Kreditsystem führt nicht nur Operationen mit dem Ausland durch, die durch den Nichtbankensektor induziert wurden, sondern nimmt selbst Veranlagung im Ausland, Umschichtungen in den Auslandspositionen usw. vor. So ist z.B. GWZ, d.h. jener Betrag an reservewertiger Auslandsposition, der vom Kreditsystem an die Zentralbank weitergegeben (bzw. abgefordert) wird, von der jeweiligen Veranlagungsmöglichkeit im Ausland, der Liquiditätslage des Kreditsystems, von anderen Möglichkeiten der Zentralbankgeldbeschaffung und vom gesamten Außenbeitrag

1) Kreditkontrollabkommen

GAT abhängig. Quantitativ gesehen, spielt der Außenbeitrag als Komponente der Zentralbankgeldschöpfung die dominierende Rolle.

5.2 Einen weiteren Schwerpunkt bildete das Problem, die Auswirkungen von verschiedenen Operationen auf den einzelnen Stufen (Zentralbank, Kreditapparat) auf das Geldvolumen bzw. dessen Komponenten im Modellbau zu erfassen. Beispiel: Veränderung der Mindestreservensätze $\longrightarrow$ Veränderung in den Reservepositionen des Kreditsystems $\longrightarrow$ Auswirkung auf Geldvolumen.

5.3 Ansatzpunkte für eine Verfeinerung des Modells:

1. Detaillierte ökonometrische Erfassung der monetären Seite der Zahlungsbilanz (Kapitalbewegungen).
2. Verfeinerung der GAZ-Variable in Verbindung mit einer expliziten Behandlung der Operationen zwischen Bund und Nationalbank (insbesondere für Simulationen von kombinierter Fiskal- und monetärer Politik).
3. Eingehendere Analyse der Struktur des Kreditapparates.
4. Verbindung von "Real"-Bereich und monetärem Sektor. Da zum Zeitpunkt des Abschlusses der Arbeit signifikante erklärende Variable für die Investitions-, Konsum- und Preisfunktionen (Quartalsbasis) nicht verfügbar waren, konnten diese Gleichungen nicht in das Modell eingebaut werden. Korrelationsuntersuchungen der Bruttoanlageninvestitionen bzw. des privaten Konsums mit monetären Variablen ergaben als Verbindungsvariable für
 - a) die Investitionen: Zentralbankverschuldung, Kredite, Mindestreservensätze;
 - b) den privaten Konsum: Spareinlagen, Geldvolumen (Liquiditätsvariable).

Von besonderem Interesse wäre auch eine Analyse des Einflusses von monetären Variablen auf Preisgleichungen eines Makromodells.

III.6.2 Interpretation:

Die Bedeutung der Symbole ist mit Ausnahme von I (=Investitionen), C(=Konsum), und A(=sonstige Ausgaben) der Variablenliste im Anhang zu entnehmen.

- 1,2,3 Entstehungsseite des Zentralbankgeldumlaufes (Weitergabe von Währungsreserven an Zentralbank, Zentralbankverschuldung, sonstige autonome Aktionen der Zentralbank)
- 4 Mindestreservensatzpolitik
- 5 Reservepositionen im Kreditsystem
- 6 Beziehungen innerhalb des Kreditsystems
- 7 Außenbeitrag: Gesamtzufluß (bzw. -abfluß) an das bzw. vom Gesamtsystem (laut monetärer Gesamtanalyse); Gesamtsystem = Zentralbank + Kreditapparat
- 8 Eigene Auslandsoperationen des Kreditsystems
- 9 Vom Nichtbankensektor induzierte Auslandsoperationen des Kreditsystems (siehe III.4.3!)
- 10 Kredite des Kreditsystems an inländische Nichtbanken
- 11 Spareinlagen
- 11a Termineinlagen
- 12 Sichteinlagen
- 13 Banknoten- und Scheidemünzenumlauf
- 14,15,16 Relationen innerhalb des Nichtbankensektors
- 17,18 Verbindungsvariable zwischen "Realbereich" und monetärem Sektor.

Multiplikator-konzept:

$$GVO = MULT * GUZ$$

wobei: GVO = Geldvolumen

MULT = Multiplikator

GUZ = Zentralbankgeldumlauf

IV. Das Modell (Ergebnisse)

IV.1 Die Verhaltensgleichungen des Modells wurden mit OLS in absoluten vierten Differenzen geschätzt (siehe auch Anhang V.2!); absolute Werte werden mit $\sim$ bezeichnet (z.B. $\widetilde{GZ1}$).

Die genaue Definition der jeweiligen Variablen ist aus der Variablenliste des Anhangs zu entnehmen.

Daten: Quartalsdaten; Quelle: Österreichische Nationalbank¹⁾, Mitteilungen des Direktoriums der ÖNB, Monatsberichte des Instituts für Wirtschaftsforschung.

Signifikanztest: Unter den geschätzten Koeffizienten steht in Klammern der Prozentsatz der Standardabweichung vom Koeffizientenwert.

IV.2 Strukturform des Modells:

In diesem Unterabschnitt sollen die Gleichungen der Strukturform (aufgelöst nach der jeweiligen endogenen Variablen) bzw. einige Alternativen zu diesen Gleichungen dargestellt und interpretiert werden. (Die allgemeinen Zusammenhänge sind dem Blockschaltbild zu entnehmen!)

IV.2.1 Verhaltensgleichungen des Modells:

Periode: 1959/I bis 1970/I: 45 Beobachtungen.

$$(1) \text{ GWZ} = .455 + .741 \text{ GWZ} - .697 \text{ GAT} + .805 \text{ GAT} - .130 \widetilde{\text{GRU}}$$

(53) (12) -1 (15) -1 (12) (70) -1

$$R^2 = .886$$

$$DW = 2.264$$

GWZ = Währungsreserven der ÖNB (bzw. Weitergabe von reservewertiger Auslandposition des Kreditsystems an ÖNB)

GAT = Gesamte Auslandsposition des Systems (Kreditapparat und ÖNB)

$\widetilde{\text{GRU}}$ = Überschubreserve

¹⁾ Für die Hilfe bei der Datenbeschaffung möchte ich Herrn Dkfm. K. Nösslinger danken.

$$(1a) \text{ GWZ} = \underset{(64)}{.435} + \underset{(30)}{.420} \text{ GWZ} + \underset{(15)}{.432} \text{ GAT} - \underset{(40)}{.385} \text{ GZA} - \underset{(35)}{.438} \widetilde{\text{GRF}} - 1$$

$$R^2 = .775$$

$$\text{DW} = 1.505$$

GZA = Auslandszinssatz

$\widetilde{\text{GRF}}$ = Freie (geborgte) Reserve

$$(1b) \text{ GWZ} = \underset{(43)}{1.069} + \underset{(30)}{.545} \text{ GWZ} - \underset{(70)}{.183} \text{ GWZ} + \underset{(32)}{.385} \text{ GAT} - \underset{(78)}{.399} \text{ GRG} - \underset{(48)}{.374} \widetilde{\text{GRU}} - 1$$

$$R^2 = .758$$

$$\text{DW} = 1.630$$

GRG = Zentralbankverschuldung

$\widetilde{\text{GRU}}$ = Überschußreserve

Interpretation:

Als Bestimmungsgrößen für GWZ können vor allem angesehen werden:

1. Liquiditätssituation des Kreditapparates ($\widetilde{\text{GRU}}_{-1}$, $\widetilde{\text{GRF}}_{-1}$)
2. Andere Möglichkeiten der Zentralbankgeldbeschaffung (GRG, GAZ)
3. Allgemeine Außenwirtschaftsentwicklung, Veranlagungsmöglichkeiten des Kreditapparates im Ausland, Ertragsgesichtspunkte bei Veranlagungen im Ausland, Umschichtungen innerhalb der Auslandsposition des Kreditapparates (z.B. in bezug auf Fristigkeiten) (GAT, GAT_{-1} , GZA)
4. Anpassungsprozeß (GWZ_{-1} , GWZ_{-2})

$$(2) \text{ GRG} = \underset{(94)}{-.370} + \underset{(19)}{.545} \text{ GRG} + \underset{(38)}{.177} \text{ YMBNQ} - \underset{(32)}{.130} \text{ GWZ} - \underset{(38)}{.136} \text{ GAZ}$$

$$R^2 = .798$$

$$\text{DW} = 2.073$$

GRG = Zentralbankverschuldung des Kreditsystems

YMBNQ = BNP (nominell)

GAZ = sonstige autonome Aktionen der ÖNB

$$(2a) \text{ GRG} = - .507 + .549 \text{ GRG} + .198 \text{ YMBNQ} - .108 \text{ GWZ} - .123 \text{ GAZ}$$

(69) (19) -1 (34) (37) (41) -1

$$R^2 = .792$$

$$DW = 2.006$$

Interpretation:

Für die Zentralbankverschuldung können vor allem andere Möglichkeiten der Zentralbankgeldbeschaffung (GWZ, GAZ, GWZ₋₁, GAZ₋₁) sowie ein Indikator für die allgemeine Wirtschaftsentwicklung (z.B. YMBNQ) als erklärende Variable herangezogen werden. Die "klassischen" Variablen Diskontsatz bzw. Lombardsatz ($\widetilde{\text{GZD}}$, $\widetilde{\text{GZL}}$) gingen jeweils nur nicht signifikant ein.

$$(3) \text{ GRT} = - .760 + .808 \text{ GAZ} + .851 \text{ GWZ} - .658 \text{ GBS} + .170 \text{ GCN} -$$

(50) (8) (5) (32) (15)

$$- .111 \widetilde{\text{GRT}}$$

(28) -1 $R^2 = .942$

$$DW = 1.554$$

GRT = Gesamtreserven des Kreditapparates

GBS = Banknoten- und Scheidemünzenumlauf

GCN = Kredite des Kreditapparates an inländische Nichtbanken

$$(3a) \text{ GRT} = -1.525 + .775 \text{ GAZ} + .862 \text{ GWZ} - .241 \text{ GZE} + .032 \text{ GSP} +$$

(11) (4) (3) (50) -1 (59)

$$+ .658 \text{ GRG}$$

(11) $R^2 = .970$

$$DW = 2.038$$

GAZ = sonstige autonome Aktionen der ÖNB

GZE = Effektivzinssatz

GSP = Spareinlagen

GRG = Zentralbankverschuldung des Kreditsystems

Interpretation:

Als erklärende Variable kommen Verbindungsvariable zwischen Notenbank und Kreditsystem (GAZ, GWZ, GRG : Entstehungsseite des Zentralbankgeldes) sowie zwischen Kreditsystem und Nichtbankensektor (GCN, GSI, GSP: Reservenveränderung auf Grund von Operationen innerhalb des Kreditapparates bei jeweils gegebener Ausgangsüberschußreserve) in Betracht. In Verbindung damit stehen noch die Variablen GBS (als Approximation für den sogenannten "loss coefficient" des Kreditsystems) und GZE bzw. GZA (Ertragsgesichtspunkte). (Vergleiche dazu noch die Gleichungen (12) bis (15)!!)

$$(4) \quad GCN = .198 + .899 GCN + .551 GRG + .248 YMBNQ$$

(412) (7) -1 (51) (80) -1

$$R^2 = .943$$

$$DW = .743$$

GCN = Gesamtkredite des Kreditsystems an inländische Nichtbanken

$$(4a) \quad GCN = -.587 + .806 GCN + .530 YMBNQ + .570 GRG + .149 GAZ +$$

(120) (7) -1 (34) (56) (70)

$$+ .214 \widetilde{GRU}_{-1}$$

(70)

$$R^2 = .963$$

$$DW = .995$$

$\widetilde{GRU}$ = Überschußreserve

Interpretation:

Diese Gleichung kann als Kreditvolumengleichung interpretiert werden, in die Nachfrageelemente (YMBNQ) sowie Angebotskomponenten bzw. Beschränkungen eingehen (GRG, GAZ, $\widetilde{GRU}_{-1}$)

$$(5) \quad GSP = -.527 + .997 GSP + .178 YMBNQ$$

(70) (5) -1 (50) -1

$$R^2 = .952$$

$$DW = 1.152$$

GSP = Gesamte Spareinlagen

YMBNQ = BNP nominell

$$(5a) \quad GSP = -.042 + .981 GSP + .223 YMBNQ - .428 GZE - .111 PYMXQ$$

(936) (4) -1 (43) -1 (56) -1 (47)

$$R^2 = .961$$

$$DW = 1.231$$

GZE = Effektivzinssatz von Wertpapieren

PYMXQ = Deflator von BNP

$$(5b) \quad GSP = -.248 + .587 GSP + .044 \widetilde{GSP} + .260 YMBNQ - 1.006 GZE$$

(115) (15) -1 (19) -2 (29) -1 (22) -1

$$R^2 = .974$$

$$DW = 1.604$$

Interpretation:

Als primäre Erklärungsgrößen für die Gesamtsparanlagen kommen in Betracht:

1. Einkommensvariable (YMBNQ, YMBNQ₋₁)
2. Ertragsgesichtspunkte von Alternativenanlagen (GZE₋₁)
3. Preisentwicklung (z.B. PYMXQ)
4. Absolute Werte früherer Perioden (z.B. $\widetilde{GSP}_{-1}$, $\widetilde{GSP}_{-2}$)
5. Anpassungsprozeß

$$(6) \quad GSI = -.008 + .941 GSI - .245 GSI + .084 GRF + .134 YMBNQ$$

(994) (17) -1 (67) -2 (50) -1 (60)

$$R^2 = .697$$

$$DW = 2.057$$

GSI = Sichteinlagen beim Kreditapparat

GRF = Freie (geborgte) Reserve
YMBNQ = BNP (nominell)

$$(6a) \text{ GSI} = .047 + .651 \text{ GSI} + .138 \text{ GRF} + .175 \text{ YMBNQ}$$

(720) (18) -1 (38) -2 (52)

$$R^2 = .702$$

$$DW = 1.724$$

Interpretation:

In die Sichteinlagengleichung wurden Nachfrageelemente (z.B. YMBNQ) und Angebotskomponente eingebaut (GRF₋₁, GRF₋₂). Dadurch soll es ermöglicht werden, die Auswirkungen von Veränderungen im Rahmen der Geldangebotskomponente zu analysieren.

Gründe für Veränderungen auf der Geldangebotsseite:

1. Änderung der Instrumentvariablen der Notenbank
2. Entscheidungen des Kreditsystems
3. Echt exogene Einflüsse (bezogen auf dieses Modell): z.B. durch Außenwirtschaftsentwicklung
4. Kombinationen von 1. bis 3.

$$(7) \text{ GBS} = .550 + .112 \text{ PYMXQ} + .129 \text{ GUZ} + .058 \text{ YMBNQ}$$

(39) (22) -1 (21) (56)

$$R^2 = .550$$

$$DW = 1.905$$

GBS = Banknoten- und Scheidemünzenumlauf

PYMXQ = Deflator von BNP

GUZ = Zentralbankgeldumlauf

$$(7a) \text{ GBS} = .594 - .174 \text{ GBS} + .113 \text{ PYMXQ} + .036 \text{ PYMXQ} + .158 \text{ GUZ}$$

(49) (79) -2 (27) -1 (81) -2 (20)

$$+ .054 \text{ YMBNQ}$$

(63)

$$R^2 = .600$$

$$DW = 1.714$$

Interpretation:

Auch bei dieser Gleichung wurde versucht, Geldangebots- und Geldnachfragekomponente einzubauen (YMBNQ, GUZ). Zusätzlich wurde noch der Einfluß der Preisentwicklung (Veränderung der Transaktionskasse; PYMXQ₋₁, PYMXQ₋₂) zur Erklärung herangezogen.

IV.2.2 Definitionsgleichungen des Modells:

$$(8) \text{ GUZ} = \text{GRG} + \text{GWZ} + \text{GAZ}$$

. . .

Erklärung:

Entstehungsseite
des Zentralbank-
geldes

GUZ = Zentralbankgeldumlauf

GRG = Zentralbankverschuldung des Kreditsystems

GWZ = Währungsreserven der ÖNB

GAZ = sonstige autonome Aktionen der ÖNB

$$(9) \text{ GSO} = \text{GSP} + \text{GTE}$$

GSP = Spareinlagen

GTE = Termineinlagen

GSO = Zeiteinlagen (sonstige Einlagen)

$$(10) \widetilde{\text{GSO}} = \text{GSO} + \widetilde{\text{GSO}}$$

-4

$$(11) \widetilde{\text{GSI}} = \text{GSI} + \widetilde{\text{GSI}}$$

-4

$$(12) \widetilde{GRM}^1 = \widetilde{GZ1}_0 \widetilde{GSI} + \widetilde{GZ2}_0 \widetilde{GSO} + \widetilde{GZ1} \widetilde{GSI}_0 + \widetilde{GZ2} \widetilde{GSO}_0 - \widetilde{GRM}_0$$

$\widetilde{GRM}$ = Mindestreserven

$\widetilde{GZ1}$ = Mindestreservensatz auf Sichteinlagen (gewichtet)

$\widetilde{GZ2}$ = Mindestreservensatz auf Zeiteinlagen (gewichtet)

$$(13) GRM = \widetilde{GRM} - \widetilde{GRM}_{-4}$$

$$(14) GRU = GRT - GRM$$

GRU = Überschußreserve

GRT = Gesamtreserven

GRM = Mindestreserven

} des Kreditapparates

$$(15) GRF = GRU - GRG$$

GRF = Freie (geborgte) Reserve

GRU = Überschußreserve

GRG = Zentralbankverschuldung

} des Kreditapparates

$$(16) GVO = GBS + GSI$$

GVO = Geldvolumen

GBS = Banknoten- und Scheidemünzenumlauf

GSI = Sichteinlagen von Nichtbanken beim Kreditsystem

Anmerkung zu (12): Behandlung von Nichtlinearitäten:²⁾

$$f(y, z) = 0$$

$$df = \left(\frac{\partial f}{\partial y}\right) dy + \left(\frac{\partial f}{\partial z}\right) dz = 0$$

$$dy = - \underbrace{\left(\frac{\partial f}{\partial y}\right)^{-1} \left(\frac{\partial f}{\partial z}\right)}_{\pi} dz = \pi dz$$

1) Ableitung am Ende von IV.2.2.

2) Siehe dazu: Goldberger, A.S. [15]

Im linearen Fall ist $\bar{\pi} = \text{const.}$, nicht jedoch im nicht-linearen Fall. Wenn man jedoch die partiellen Ableitungen bei einem bestimmten Punkt (y_0, z_0) bewertet, dann ist $\bar{\pi}_0 = \bar{\pi} / y=y_0 = \text{const.}$

$z=z_0$ (= linearisierte Version der reduzierten Form).

$$\begin{aligned}\widetilde{\text{GRM}} &= \widetilde{\text{GZ1}} \cdot \widetilde{\text{GSI}} + \widetilde{\text{GZ2}} \cdot \widetilde{\text{GSO}} \\ d \widetilde{\text{GRM}} &= \widetilde{\text{GZ1}} \cdot d \widetilde{\text{GSI}} + \widetilde{\text{GZ2}} \cdot d \widetilde{\text{GSO}} + \widetilde{\text{GSI}} \cdot d \widetilde{\text{GZ1}} + \widetilde{\text{GSO}} \cdot d \widetilde{\text{GZ2}} \\ \widetilde{\text{GRM}} - \widetilde{\text{GRM}}_0 &= \widetilde{\text{GZ1}} (\widetilde{\text{GSI}} - \widetilde{\text{GSI}}_0) + \widetilde{\text{GZ2}} (\widetilde{\text{GSO}} - \widetilde{\text{GSO}}_0) + \\ &\quad + \widetilde{\text{GSI}} (\widetilde{\text{GZ1}} - \widetilde{\text{GZ1}}_0) + \widetilde{\text{GSO}} (\widetilde{\text{GZ2}} - \widetilde{\text{GZ2}}_0) \\ \widetilde{\text{GRM}} - \widetilde{\text{GRM}}_0 &= \widetilde{\text{GZ1}} \cdot \widetilde{\text{GSI}} - \widetilde{\text{GZ1}}_0 \cdot \widetilde{\text{GSI}}_0 + \widetilde{\text{GZ2}} \cdot \widetilde{\text{GSO}} - \widetilde{\text{GZ2}}_0 \cdot \widetilde{\text{GSO}}_0 \\ &\quad + \underbrace{\widetilde{\text{GSI}} \cdot \widetilde{\text{GZ1}} - \widetilde{\text{GSI}}_0 \cdot \widetilde{\text{GZ1}}_0}_{\widetilde{\text{GRM}}} + \underbrace{\widetilde{\text{GSO}} \cdot \widetilde{\text{GZ2}} - \widetilde{\text{GSO}}_0 \cdot \widetilde{\text{GZ2}}_0}_{\widetilde{\text{GRM}}}\end{aligned}$$

$$\widetilde{\text{GRM}} = \widetilde{\text{GZ1}}_0 \cdot \widetilde{\text{GSI}} + \widetilde{\text{GZ2}}_0 \cdot \widetilde{\text{GSO}} + \widetilde{\text{GSI}}_0 \cdot \widetilde{\text{GZ1}} + \widetilde{\text{GSO}}_0 \cdot \widetilde{\text{GZ2}} - \widetilde{\text{GRM}}_0$$

Bewertung: Werte des Quartals 70/I.

IV.3 Reduzierte Form (RF) des Modells:

Die reduzierte Form des Modells wurde aus folgenden Gleichungen der Strukturform gebildet:

(1a), (2), (3), (4), (5b), (6a), (7), (8), (9), (10), (12), (13), (14), (15), (16).

Von besonderem Interesse sind jene Teile der RF-Matrix, die den Einfluß von

1. monetären Instrumentvariablen ($\widetilde{\text{GZ1}}$, $\widetilde{\text{GZ2}}$, GAZ)
2. Variablen, die letztlich auf das Geldvolumen GVO wirken (GRF_{-2})
3. GAT (Außenbeitrag)
4. der sogenannten "realen Seite" der Ökonomie (YMBNQ , YMBNQ_{-1} , PYMXQ_{-1})

auf die endogenen Variablen zeigen. Wie ein Blick auf die RF-Matrix zeigt, haben die relevanten Multiplikatoren alle das richtige Vorzeichen und liegen auch größenmäßig im vorgegebenen Rahmen. (Siehe die entsprechenden Spalten der RF-Matrix!)

THE REGISTRATION FURTHER (A-1-1)

NR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
LABEL	KONST.	GRGNO	GRGNO	GRGNO	GRGNO	GRGNO	GSPNO	GSINO	GRGNO	PRXNO	GATNO
LAC	0	1	1	1	1	2	1	2	4	1	1
1 GUNO	.435	.420	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2 GRGNO	-.426	-.054	.545	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3 GUNO	.000	.365	.545	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4 GRGNO	-.758	.321	.004	.152	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5 GSPNO	-.248	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	.587	0.000	0.000	0.000	0.000
6 GSINO	-.248	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	.587	0.000	0.000	0.000	0.000
7 GSINO	.047	0.000	0.000	0.000	.651	.138	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
8 GRGNO	-13.104	0.000	0.000	0.000	.061	.013	.044	0.000	0.000	0.000	0.000
9 GRGNO	-13.104	0.000	0.000	0.000	.061	.013	.044	0.000	-1.000	0.000	0.000
10 GRGNO	12.345	.321	.004	.152	-.061	-.013	-.044	0.000	1.000	-.073	0.000
11 GRGNO	12.771	.375	-.540	.152	-.061	-.013	-.044	0.000	1.000	-.073	0.000
12 GRGNO	-.037	-.030	.300	.899	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
13 GSINO	.047	0.000	0.000	0.000	.651	.138	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
14 GSPNO	-.248	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	.587	0.000	0.000	0.000	0.000
15 GSPNO	.551	.047	.070	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
16 GSPNO	.558	.047	.070	0.000	.651	.138	0.000	0.000	0.000	.112	0.000
							.138	0.000	0.000	.112	0.000

	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	GRNO	GRNO	GRNO	GRNO	GRNO	GRNO	GRNO	GRNO	GRNO	GRNO	GRNO	GRNO	GRNO	GRNO
1	GRNO	.422	-.289	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-.385	0.000	0.000
2	GRNO	-.056	.036	-.157	.177	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	.050	0.000	0.000
3	GRNO	.375	-.243	.040	.177	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-.334	0.000	0.000
4	GRNO	.330	-.214	.721	-.038	.042	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-.294	0.000	0.000
5	GRNO	0.000	0.000	0.000	0.000	.260	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-1.006	.044
6	GRNO	0.000	0.000	0.000	0.000	.260	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-1.006	.044
7	GRNO	0.000	0.000	0.000	.175	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
8	GRNO	0.000	0.000	0.000	.015	.019	.075	0.000	.075	.095	.328	1.329	-.075	.003
9	GRNO	0.000	0.000	0.000	.016	.019	.075	0.000	.075	.095	.328	1.329	-.075	.003
10	GRNO	.330	-.214	.721	-.035	.022	-.075	-.111	-.075	-.095	-.328	-1.329	.075	-.003
11	GRNO	.336	-.250	.070	-.230	.022	-.075	-.111	-.075	-.095	-.328	-1.329	.075	-.003
12	GRNO	-.030	.020	-.055	.097	.248	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
13	GRNO	0.000	0.000	0.000	.175	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
14	GRNO	0.000	0.000	0.000	0.000	.260	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-1.006	.044
15	GRNO	.048	-.031	.100	.060	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-.043	0.000	0.000
16	GRNO	.048	-.031	.100	.250	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-.043	0.000	0.000

PROGNOSE FÜR 1970/I
(ex post - Prognose)

PROGNOSE FÜR 1970/I

	PROGNOSE	BEZUGSWERT	DIFFERENZ
1 GZNO	1.677	1.272	.405
2 GQNO	2.061	2.610	-.548
3 GUZNO	2.149	2.292	-.143
4 GRNO	.463	.609	-.145
5 GSNO	16.830	16.471	.359
6 GSQNO	123.302	132.443	-.359
7 GSINO	32.370	32.814	-.443
8 GRQNO	13.056	13.088	-.021
9 GRINO	.841	.862	-.021
10 GRUNO	-.377	-.253	-.124
11 GRFNO	-2.438	-2.864	.425
12 EGNO	22.573	22.918	-.345
13 GSINO	3.294	3.738	-.443
14 GSPNO	15.905	15.446	.359
15 GBSNO	1.874	1.603	.191
16 GVNO	5.169	5.421	-.251

RMS(ROOT-MEAN-SQUARE)-PROGNOSEFEHLER = .226

THEILSCHER UNGLEICHHEITSKOEFFIZIENT(H.THEIL,APPLIED ECONOMIC FORECASTING) = .004

THEILSCHER UNGLEICHHEITSKOEFFIZIENT(H.THEIL,ECONOMIC FORECASTS AND POLICY) = .009

V. Anhang

V.1. Variablenliste

(* bedeutet exogene Variable)

GWZ	Währungsreserven der ÖNB
GRG	Zentralbankverschuldung (Wechseleskonte und Lombarde)
* GAZ	sonstige autonome Aktionen der ÖNB (als Restgröße von GUZ errechnet)
* GZ1	Mindestreservensatz für Sichteinlagen (gewichtet)
* GZ2	Mindestreservensatz für Spareinlagen und Termineinlagen (gewichtet)
* GZD	Diskontsatz
* GZL	Lombardsatz
GRT	Gesamtreserven der Kreditinstitute (Kassenliquidität)
GRM	Mindestreserven
GRU	Überschußreserve: $GRT - GRM$
GRF	Freie (geborgte) Reserve: $GRU - GRG$
* GAT	Gesamte Auslandsposition des Systems (ÖNB + Kreditapparat)
GAK	Auslandsposition des Kreditapparates
* GZA	Ausländischer Zinssatz (Eurozinssatz für 3-Monatsgelder)
* GZE	Effektivzinssatz (Rendite der Neuemissionen)
GCN	Kredite des Kreditsystems an inländische Nichtbanken
GSI	Sichteinlagen des Nichtbankensektors beim Kreditsystem
GSP	Spareinlagen des Nichtbankensektors beim Kreditapparat
* GTE	Termineinlagen des Nichtbankensektors beim Kreditapparat

GSO	Zeiteinlagen insgesamt	$GSO = GSP + GTE$
GBS	Banknoten- und Scheidemünzenumlauf	
GVO	Geldvolumen	$GVO = GSI + GBS$
GUZ	Zentralbankgeldumlauf	

* YMBNQ	BNP nominell
* PYMXQ	Deflator von BNP

V.2 Implikationen bei Datentransformation mit ersten Differenzen von Schrittweite τ

2.1 Mit der Methode der Fouriertransformierten wird gezeigt, daß bei Verwendung von ersten Differenzen mit Schrittweite τ Trend- und Saisonkomponente der Originaldaten herausgefiltert werden. Zusätzlich kann das Verhalten des Filters im gesamten Frequenzbereich anschaulich dargestellt werden. Verstärkungs- bzw. Abschwächungseffekte und Phasenverschiebungen werden untersucht.

2.2.1 Voraussetzungen: Diskrete Zeitreihen, unendliche Länge, fouriertransformierbar.

$$\text{2.2.2 } X(\omega) = \sum_{t=-\infty}^{\infty} x_t e^{-j\omega t} \quad \dots \text{ diskrete Fouriertransformation,}$$

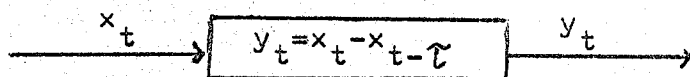
wobei $j = \sqrt{-1}$, $\omega \dots$ Kreisfrequenz, $x_t \dots$ Zeitpunkte der Zeitreihe. Es gelten folgende Beziehungen:

$$\begin{aligned} 2\pi f &= \omega & f &\dots \text{ Frequenz} \\ T &= \frac{1}{f} = \frac{2\pi}{\omega} & T &\dots \text{ Schwingungsdauer} \end{aligned}$$

$X(\omega)$ ist eine periodische Funktion mit der Periode 2π .

Die Filtergleichung lautet

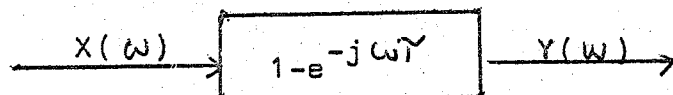
$$y_t = x_t - x_{t-\tau}$$



$$\begin{aligned} Y(\omega) &= \sum_{t=-\infty}^{\infty} (x_t - x_{t-\tau}) e^{-j\omega t} = \sum_{t=-\infty}^{\infty} x_t e^{-j\omega t} - \sum_{t=-\infty}^{\infty} x_{t-\tau} e^{-j\omega t} \\ &= X(\omega) - e^{-j\omega\tau} \sum_{m=-\infty}^{\infty} x_m e^{-j\omega m} = X(\omega) - e^{-j\omega\tau} X(\omega) \end{aligned}$$

$$\begin{array}{ccc} t-\tau = m & & m=t \\ t = m+\tau & & \end{array}$$

$$Y(\omega) = X(\omega) [1 - e^{-j\omega\tau}] = X(\omega) \cdot G(\omega)$$



$$G(\omega) = 1 - e^{-j\omega\tau} \quad \dots \text{Übertragungsfunktion}$$

Multiplikation des Spektrums von $\{x_t\}$ mit der Übertragungsfunktion $G(\omega)$ ergibt das Spektrum der transformierten Variablen $\{y_t\}$. Mit Hilfe des Spektrums gewinnt man Aussagen über die Amplitudendichte bezogen auf die Frequenz von Schwingungen in der Originalzeitreihe. Analoges gilt für die Phasenbeziehungen zwischen Originalzeitreihe und transformierter Zeitreihe.

Die Übertragungsfunktion ist eine komplexwertige Funktion von ω . Es empfiehlt sich daher, die Zerlegung in Betrag und Phase.

$$G(\omega) = 1 - e^{-j\omega\tau} = 1 - \cos \omega\tau + j \sin \omega\tau$$

$$|G(\omega)| = \sqrt{[\operatorname{Re}(G)]^2 + [\operatorname{Im}(G)]^2} = \sqrt{(1 - \cos \omega T)^2 + \sin^2 \omega T}$$

$$= \sqrt{1 - 2\cos \omega T + \underbrace{\cos^2 \omega T + \sin^2 \omega T}_1} = \sqrt{2(1 - \cos \omega T)}$$

Für die Phasenbeziehung $y(\omega)$ gilt:

$$\varphi(\omega) = \arctan \frac{\operatorname{Im}(G)}{\operatorname{Re}(G)} = \arctan \frac{\sin \omega T}{1 - \cos \omega T}$$

$$\arctan \frac{\sin x}{1 - \cos x} = \arctan \frac{\cancel{2} \sin \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2}}{\cancel{2} \sin^2 \frac{x}{2}} = \arctan \frac{\cos \frac{x}{2}}{\sin \frac{x}{2}} = \frac{\pi}{2} - \frac{x}{2}$$

$$1 - \cos x = 2 \sin^2 \frac{x}{2} \qquad \qquad \qquad \downarrow \frac{x}{2} = \tan\left(\frac{\pi}{2} - \frac{x}{2}\right)$$

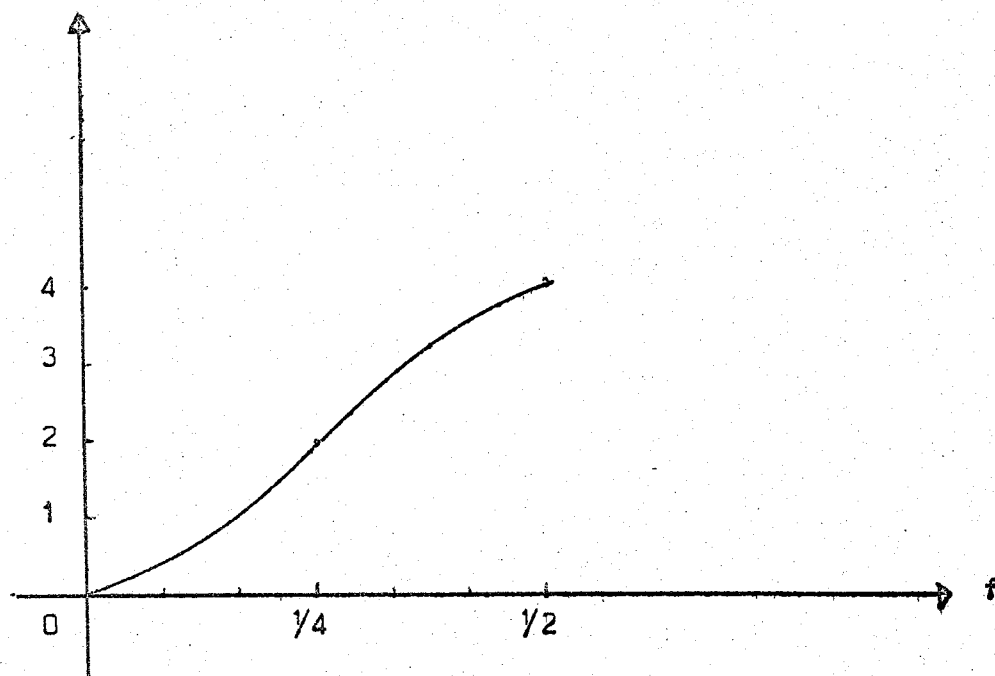
$$\sin x = 2 \sin \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2}$$

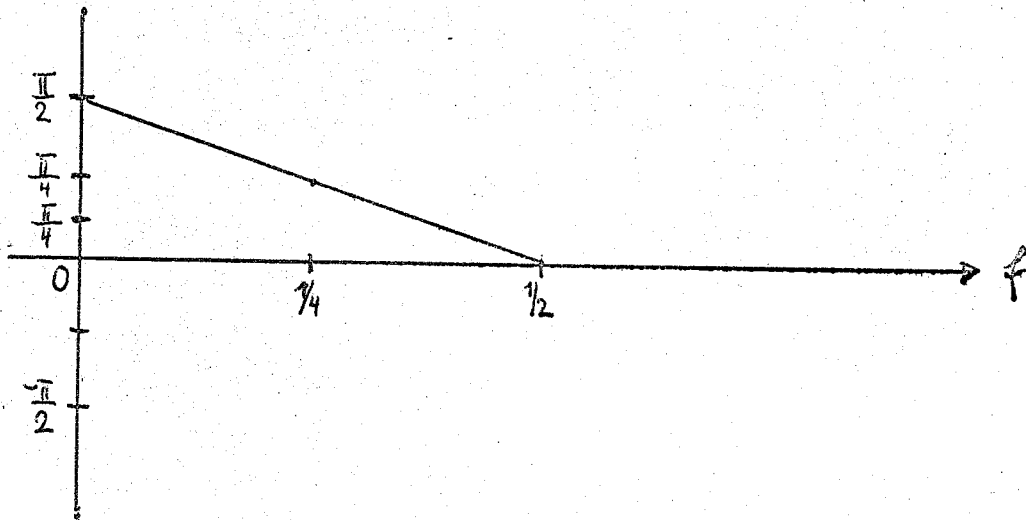
2.2.3 Darstellung der Amplitudendichte und des Phasenganges der Übertragungsfunktion für $\gamma = 1, 4, 12$

a) $\gamma = 1$; Anwendung: erste Differenzen von Jahresdaten

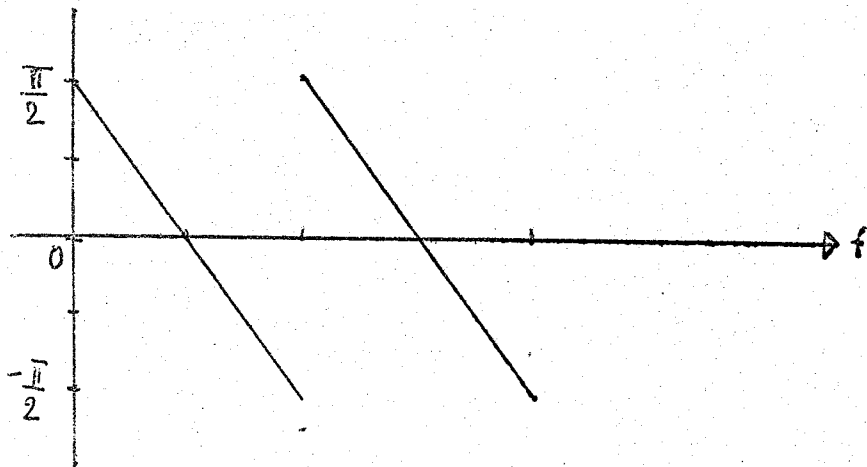
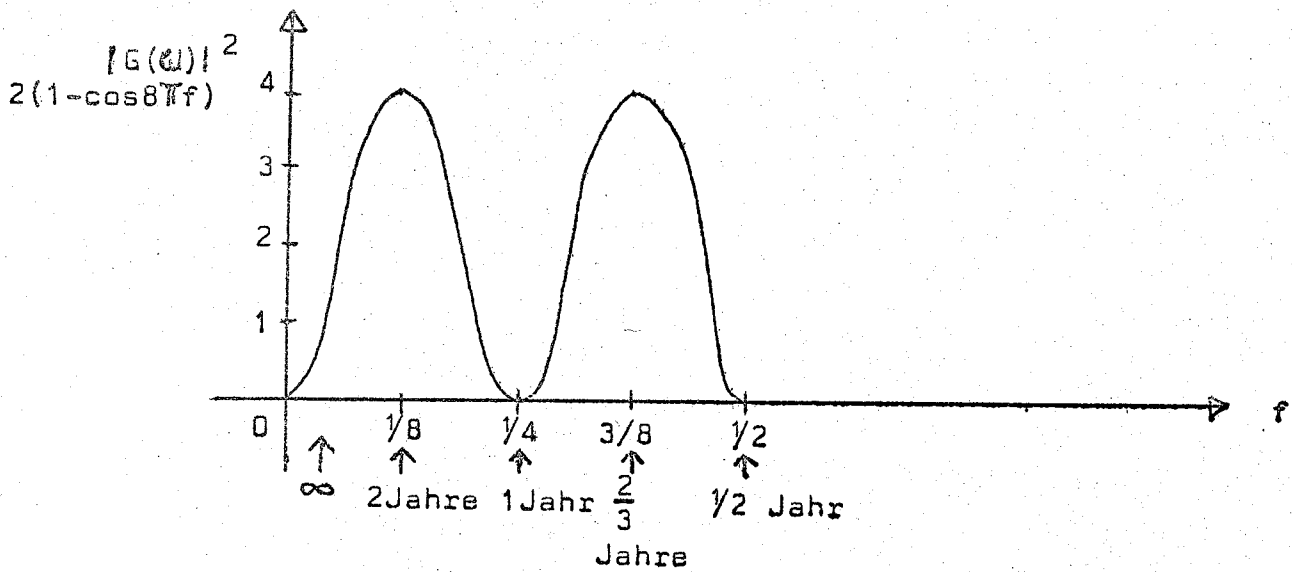
$$|G(\omega)|^2$$

$$2(1 - \cos 2\pi f)$$

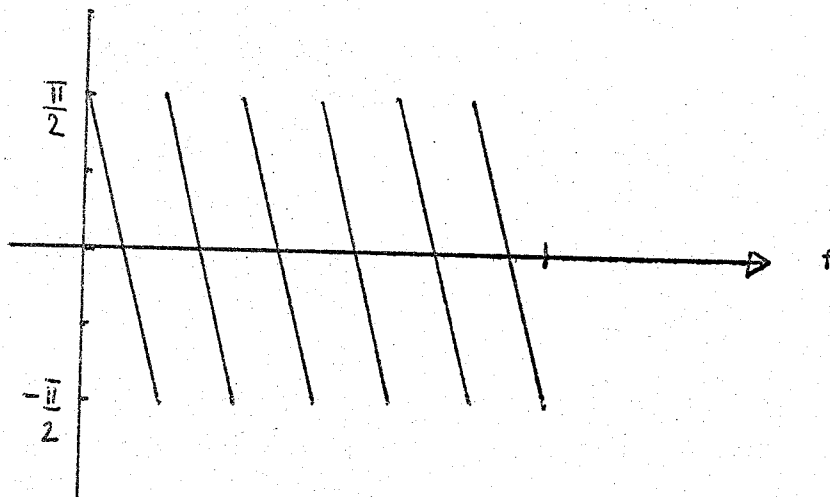
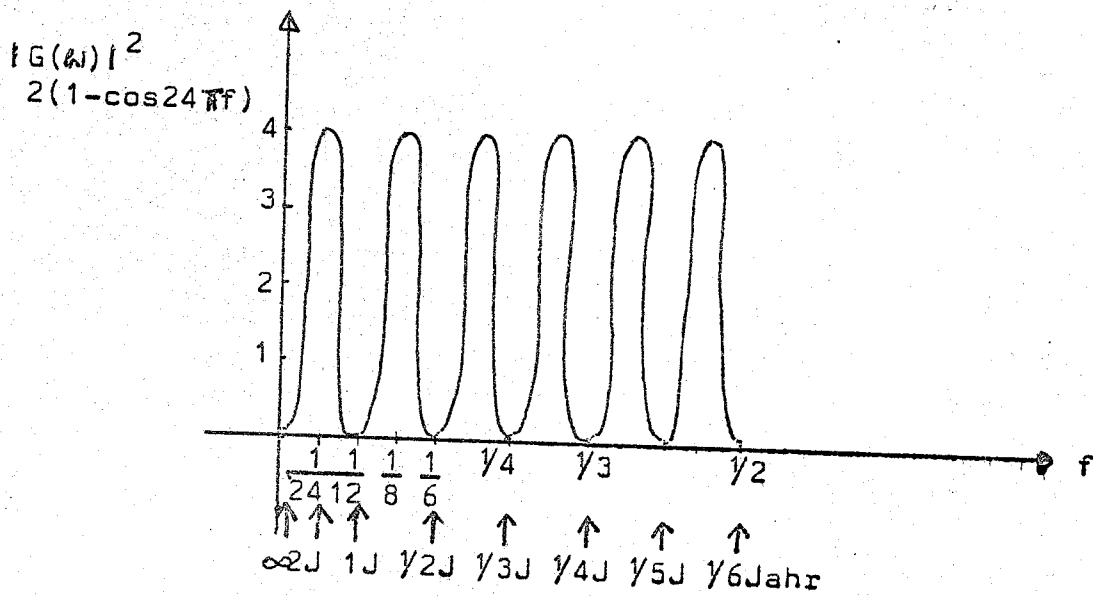




b) $\gamma=4$; Anwendungen auf Quartalsdaten, Schrittweite 4



c) $T=12$; Anwendung auf Monatsdaten, Schrittweite 12



VI. Literaturangabe

- [1] Andersen, L.C.: Properties of a Monetarist Model for Economic Stabilization, Paper, präsentiert bei Konferenz über Geldtheorie und Geldpolitik in Konstanz, Juni 1970
- [2] Boughton J., Brau, E. Naylor, Th., and W. Yohe: A Policy Model of the United States Monetary Sector, in: Southern Economic Journal 1968/69, S. 333-346.
- [3] Bronfenbrenner, M. and Th. Mayer: Liquidity Functions in the American Economy, in Econometrica, Vol. 28/1960, S. 810-834
- [4] Brunner, K.: A Scheme for the Supply Theory of Money, in: IER, Vol.2/1/1961, S.79-109
- [5] Brunner, K. and A. Meltzer: Some Further Investigations of Demand and Supply Function for Money, in J.o.F., Vol.19/1964, S.240-283
- [6] Brunner, K. and A. Meltzer: Liquidity Traps for Money, Bank Credit, and Interest Rates, in J.o.P.E., Vol. 76/1968/S.1-37
- [7] Bundesgesetz zur Neuordnung der Rechtsverhältnisse der ÖNB, (Fassung 1969), Wien, 1969
- [8] Chow, G.: Multiplier, Accelerator, and Liquidity Preference in the Determination of National Income in the United States, in R.o.E.&Stat., Vol.XLIX/1967, S.1-15

- [9] Chow, G.: On the Long-Run and Short-Run Demand for Money, in: J.o.P.E., Vol. 74/1966/S.111-129
- [10] CPB 69, Zentrales Planbüro, Den Haag, 1969
- [11] Chrouch, R.L.: A Model of the United Kingdom's Monetary Sector, in Econometrica/Vol.35/S.398-418
- [12] De Leeuw, F.: A Model of Financial Behavior, in: The Brookings Quarterly Econometric Model of the United States, Amsterdam-London-Chicago, 1965
- [13] De Leeuw, F. and E. Gramlich: The Federal Reserve-MIT Econometric Model, in: Federal Reserve Bulletin, January 1968, S.11-40
- [14] Fromm, G.: An Evaluation of Monetary Policy Instruments, in: The Brookings Model: Some Further Results, Amsterdam-London-Chicago, 1969
- [15] Goldberger, A.S.: Impact Multipliers and Dynamic Properties of the Klein-Goldberger Model, Amsterdam 1959
- [16] Goldfeld, St.: Commercial Bank Behavior and Economic Activity, Amsterdam 1966
- [17] Goldfeld, St.: An Extension of the Monetary Sector, in: The Brookings Model: Some Further Results, Amsterdam-London-Chicago, 1969
- [18] Hendershott, P.H.: Recent Development of the Financial Sector of Econometric Models, in: J.o.F. 1968/ S.41-65

- [19] Jahresberichte der ÖNB; für die Jahre des Untersuchungszeitraumes
- [20] Johnson, H.G.: Monetary Theory and Policy, in: AER, Vol.52/1962, S.335-384
- [21] Klein, L.R., and A.S. Goldberger: An Econometric Model of the United States 1929-1952, Amsterdam, 1954
- [22] Klein, L.R., and M.K. Evans: The Wharton Econometric Forecasting Model, University of Pennsylvania, Philadelphia, 1968
- [23] Kreditkontrollabkommen: Sonderdruck der "Mitteilungen des Direktoriums der Österreichischen Nationalbank"
- [24] Lui, T.C.: An Exploratory Quarterly Econometric Model of Effective Demand in the Postwar U.S. Economy, in: Econometrica, Vol 31/1963, S.301-346
- [25] Meltzer, A.: The Demand for Money: The Evidence from the Time Series, J.o.P.E., Vol.71/1963, S.219-246
- [26] Meigs, J.: Free Reserves and the Money Supply, Chicago and London, 1962
- [27] Mitteilungen des Direktoriums der ÖNB (monatlich); für die Jahre des Untersuchungszeitraumes
- [28] Officer, L.M.: An Econometric Model of Canada under Fluctuating Exchange Rates, Harvard University Press, Cambridge, Mass. 1968

- [29] Review of the Federal Reserve Bank of St. Louis,
Vol.51/No.8/S.8ff.
- [30] Southeast Asian Studies, Kyoto University, Kyoto,
Japan, Discussion Paper No.3, An Econometric Analysis
of Postwar Japanese Economy: Chapter III: Detailed
Discussion of the Model by I. Ichimura, L.R. Klein,
S. Koizumi, K. Sato, and Y. Shinkai.
- [31] Teigen, R.: A Structural Approach to the Impact of
Monetary Policy, in J.o.F., Vol.19/1964/S.284-308
- [32] Teigen, R.: Demand and Supply Function for Money in
the United States: Some Structural Estimates, in
Econometrica, Vol32/1964, S.476-509
- [33] Tichy, G.: Bestimmungsgründe und Probleme des Geld-
angebotes in Österreich, in: Monatsberichte des
Instituts für Wirtschaftsforschung, 1967/10/S.344-359.