

IB-ETHZ

Institut für Bauplanung
und Baubetrieb

Serie IB-WORK

Nr. 1

BENÜTZUNGSANLEITUNG
FÜR DAS
COMPUTER-PROGRAMM "GAUSS 1"

SACHBEARBEITER: H.-J. BUTTLER
COMPUTER: CDC 6400/6500 des RZETH
PROGRAMMIERSPRACHE: PASCAL
VERSION: 20. Juni 1972

GAUSS = GAUSSsche Ausgleichung simultaner Systeme

Zürich, Juni 1972

VORWORT

Dieses Programm wurde von Herrn H.-J. Büttler im Rahmen einer Forschungsarbeit über ein ökonometrisches Modell des Schweizer Bausektors geschrieben. Es dient zur Ausgleichung linearer simultaner Systeme, und kann überall dort angewendet werden, wo theoretische Modelle anhand beobachteter Werte geprüft werden können. Die Forschungsarbeit wird durch die "Losinger-Stiftung zur Unterstützung wissenschaftlicher Arbeiten auf dem Gebiete des Bauwesens" finanziell unterstützt. Sowohl die Vervielfältigung der Benützungsanleitung als auch die Verwendung und Weitergabe des Programmes sind nur mit der ausdrücklichen Bewilligung des IB-ETHZ gestattet.

Der Leiter des IB-ETHZ

Prof. Dr. A. Pozzi

Inhaltsverzeichnis:

	Seite
1. Was berechnet das Programm "Gauss 1"?	2
2. Kartendeck des Programmes "Gauss 1"	4
3. Eingabe des Programmes "Gauss 1"	5
4. Steuerkarten	5
5. Programm: Konstantendeklarationen	6
6. Dateneingabe	9
7. Konsolen-Benützung: VENUS-Zugriffsystem	18
8. Ausgabe	19

1. WAS BERECHNET DAS PROGRAMM "GAUSS 1"?

Das vorliegende Programm wurde für die Ausgleichs- bzw. Regressionsrechnung linearer simultaner Systeme geschrieben. Die theoretischen Grundlagen finden sich in:

A.S. Goldberger: "Econometric Theory", John Wiley & Sons, New York 1964.

H. Theil: "Principles of Econometrics", North-Holland Publishing Company, Amsterdam 1971.

C.F. Christ: "Econometric Models and Methods", John Wiley & Sons, New York 1966.

Als Beispiel diene das einfachste lineare volkswirtschaftliche Modell:

$$(1) C_t = a_0 + a_1 \cdot Y_t + r_t$$

$$(2) Y_t = C_t + I_t, \text{ mit}$$

C= Konsum (bekannte Zeitfolge)

Y= Bruttosozialprodukt (bekannte Zeitfolge)

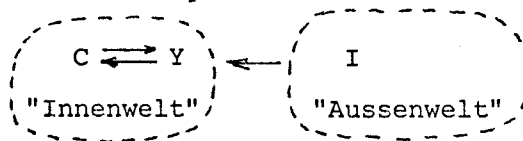
I= Investitionen (bekannte Zeitfolge)

r= Residuum

a_0, a_1 = unbekannte Regressionskoeffizienten

t:=1..T; Zeit

Die erste Gleichung ist eine sogenannte Verhaltens- bzw. Strukturgleichung, und postuliert eine lineare Abhängigkeit des Konsums vom laufenden Bruttosozialprodukt. Dabei lautet die Annahme, dass die Koeffizienten a_0 und a_1 über die untersuchte Zeitperiode $t:=1..T$ konstant seien. Die zweite Gleichung ist eine Identität, die besagt, dass das Bruttosozialprodukt Y gleich dem Konsum plus die Investition I ist. Entscheidend für dieses Modell ist die Annahme, dass der Konsum C und das Bruttosozialprodukt Y endogene Grössen sind, hingegen die Investitionen I eine exogene Grösse ist. Das Modell kann folgendermassen dargestellt werden:



Das lineare Gleichungssystem hat demzufolge die Form:

$$\begin{array}{cc|cc} C_t & Y_t & 1 & I_t \\ \hline -1 & a_1 & a_0 & 0 \\ 1 & -1 & 0 & 1 \end{array} = \begin{array}{c} r_t \\ -1 \\ 0 \end{array}$$

Eine Erweiterung zur einfachen Ausgleichsrechnung besteht darin, dass die Gleichung (1) nicht nur geschätzt wird unter der Annahme, dass Y eine exogene Grösse ist, sondern dass das gesamte Modell gleichzeitig in mehreren Stufen berechnet werden kann, d.h. die Abhängigkeit der endogenen Grössen untereinander berücksichtigt.

Die Anwendung des Programmes muss sich nicht auf Zeitfolgenuntersuchungen beschränken, sondern kann analog auf einzelne Regressionsgleichungen oder auf simultane Systeme mit zeitunabhängigen Datenreihen angewendet werden.

Das Programm "Gauss 1" berechnet aus eingegebenen Zeitfolgen (im Beispiel sind dies C_t , Y_t und I_t , wo $t:=1..T$) die gesuchten Koeffizienten der Strukturgleichungen (im Beispiel sind dies a_0 und a_1) nach drei verschiedenen Methoden, nämlich nach der einstufigen (ordinary least squares), zweistufigen (two-stage least squares) und dreistufigen (three-stage least squares) Ausgleichsrechnung.

Wurde mit den genannten Methoden das ganze System berechnet, so ist es möglich, die abgeleitete reduzierte Form

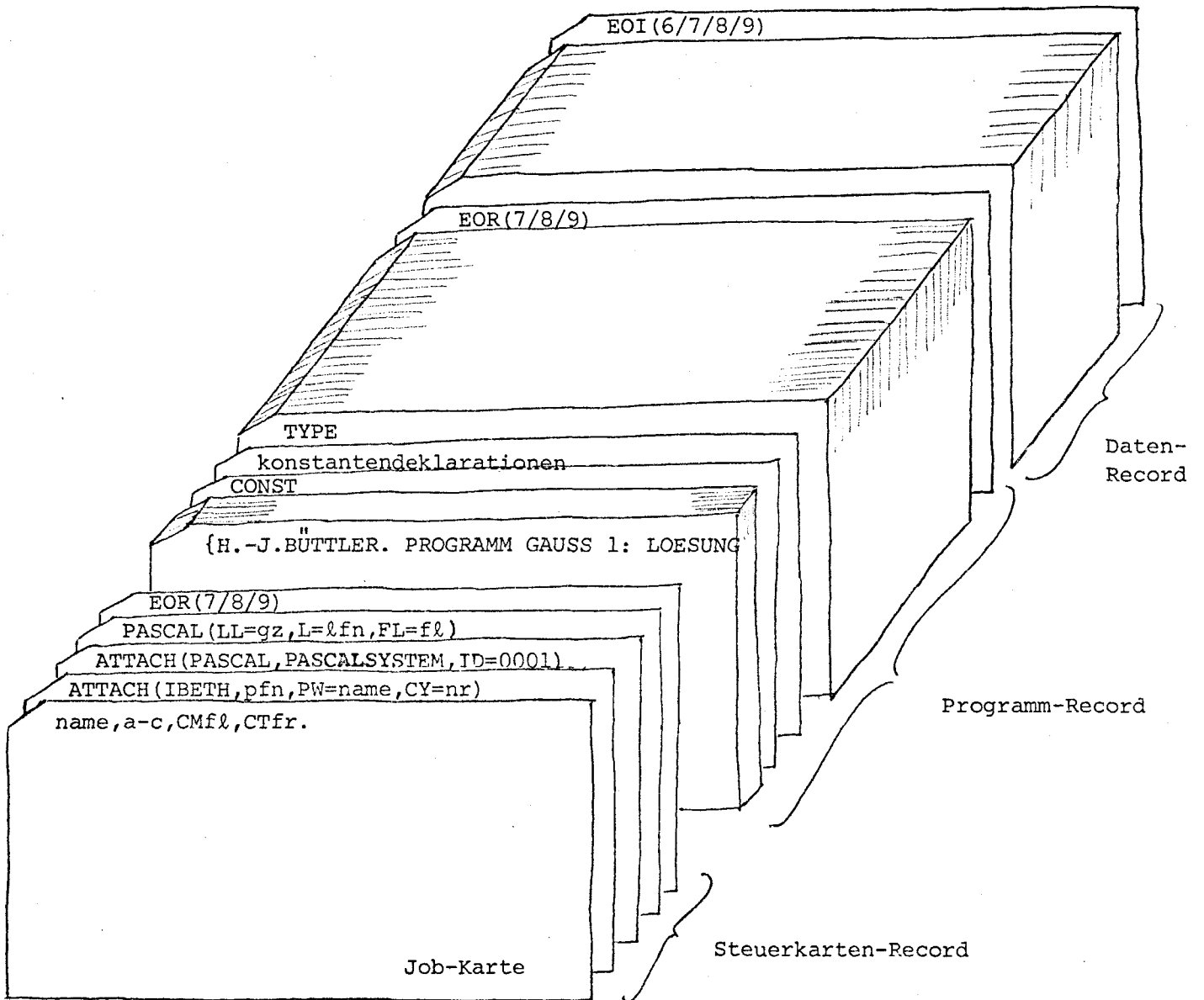
$$\begin{array}{l} C_t = \\ Y_t = \end{array} \begin{array}{cc} 1 & I_t \\ \boxed{c_{11} & c_{12}} \\ \boxed{c_{21} & c_{22}} \end{array} ,$$

d.h. die Abhängigkeit der endogenen Grössen von nur vorbestimmten Grössen (vorbestimmte Variablen sind exogene oder gelagte endogene Variablen) zu berechnen, wobei für jeden Koeffizienten c_{ij} die Standardabweichungen nach dem Verfahren von Goldberger/Nagar/Odeh angegeben werden kann.

Da nun die vorbestimmten Variablen (I_t) für ein gegenwärtiges Jahr bekannt sind, können die endogenen Variablen (C_t , Y_t) mittels der a.r. Form vorausgesagt werden, wobei wiederum die Standardabweichungen berechnet werden können, so dass für die Voraussage der endogenen Variablen ein Vertrauensbereich angegeben werden kann.

Eine Zeichnung der ausgeglichenen und beobachteten Werte veranschaulicht die Güte des gewählten Ansatzes.

2. KARTENDECK DES PROGRAMMES "GAUSS 1"



3. EINGABE DES PROGRAMMES "GAUSS 1"

Für die Benützung bestehen zwei Möglichkeiten:

1. Der Benützer ist im Besitze der Programm-Karten (Programm-Record) und fügt diesem gemäss der nachfolgenden Anweisungen den Steuerkarten- und den Daten-Record hinzu. Das Kartendeck wird von einem Kartenleser verarbeitet und dem Zentralrechner zugeleitet.
2. Der Benützer ruft den Programm-Record von einem permanent file mittels des VENUS-Systems auf und fügt diesem den Steuerkarten- und Daten-Record gemäss den nachfolgenden Anweisungen hinzu. Der so erzeugte Job wird dem Zentralrechner direkt zugewiesen. Siehe 7. Abschnitt.

4. STEUERKARTEN

In diesem Abschnitt bedeuten Wörter in Grossbuchstaben (z.Bsp. ATTACH) feste Code- oder obligatorische Begriffe; Wörter in Kleinbuchstaben (z.Bsp. name) wählbare Ausdrücke des Benützers. Die Steuerkarten dürfen nur bis zur vierzigsten Kolonne gelocht werden.

4.1 Job-Karte

Der allgemeine Aufbau der Job-Karte ist aus dem CDC-Scope ersichtlich. Für dieses Programm genügen folgende Anweisungen:

name,a-c,CMfl,CTfr.

name: Kunden- oder Projektname. Läng frei.

a-c: Kontonummer. a: Vierstellige Hauptnummer.

c: Dreistellige fakultative Subkontonummer.

CMfl: (Central Memory, field length)

fl = benötigte oktale Feldlänge im Zentralspeicher.

Da der Pascalcompiler 47 000 benötigt, muss hier mindestens 47 000 stehen.

CTfr: (Cost, Franken)

fr = Betrag in Computer-Franken, den der Job maximal kosten darf.

Beispiel: BUETTLER,1512,CM47000,CT25.

4.2 Permanent-file-Karte

- a) Werden die Zahlen von einem permanent file gelesen, so muss die Anweisung lauten:

ATTACH(IBETH,pfn,PW=name,CY=nr).

pfn: Beim RZ-ETH gemeldeter file-Name

name: Name des Passwortes

nr: Nummer des Cycles.

Beispiel: Ein Benutzer lese die Daten von einem gemeldeten permanent file mit dem Namen "DATENBANK". Sein Passwort sei "GO" und der aktuelle Zyklus 10. Die Anweisung lautet dann:

```
ATTACH (IBETH,DATENBANK,PW=GO,CY=10)
```

b) Falls die Daten mittels Karten eingegeben werden, muss die Anweisung

```
PERMF (IBETH)
```

stehen.

4.3 Pascal-Karten

Die erste Pascalkarte ruft den Compiler auf und lautet

```
ATTACH (PASCAL,PASCALSYSTEM,ID=0001)
```

Die zweite Karte enthält folgende Anweisungen:

```
PASCAL (LL=gz,L=lfn,FL=fl)
```

gz: (obligatorisch) maximale Anzahl Zeilen des Outputs, nach der dieser abgebrochen werden soll. Diese Anweisung verhindert sinnloses Bedrucken von Papier und Blockieren des Schnelldruckers, falls im Programm eine "ewige Schleife" auftritt.

lfn: (fakultativ) falls das Listing nicht gewünscht wird, kann hier ein beliebiger lokaler file-Name eingeführt werden.

fl: (fakultativ) wenn das Programm während der Ausführung weniger als oktal 47 000 Speicher benötigt, soll die Feldlänge herabgesetzt werden. (Ersparnis an Rechenkosten.)

Beispiel: Ein Benutzer möchte im Output maximal 8000 Zeilen drucken lassen, das Listing nicht erhalten und die Feldlänge während der Ausführung auf oktal 32'000 reduzieren:

```
ATTACH (PASCAL,PASCALSYSTEM,ID=0001)
```

```
PASCAL (LL=8000,L=X,FL=32000)
```

Für X könnte ein beliebiger Name von maximal 7 Buchstaben eingesetzt werden.

5. PROGRAMM: KONSTANTENDEKLARATIONEN

Im Programm müssen für jeden Lauf die Konstanten des Programms deklariert werden. Diese Karten sind zwischen die Karten mit der Bezeichnung CONST (Constants) und TYPE einzufügen (siehe Kartendeck). Es ist zu beachten, dass die Lochung nur bis zur 72sten Kolonne zulässig ist. Wörter in Grossbuchstaben bedeuten Wahlmöglichkeiten und werden im sechsten Abschnitt erklärt.

Die zu deklarierenden Konstanten sind:

- M = Anzahl abhängige (endogene) Variablen des Systems
- K = Anzahl vorbestimmte (exogene + gelagte endogene) Variablen
- T = Stichprobenumfang
- TT = $\begin{cases} \text{Eins minus grösste Lagzahl, falls die Daten durch Karten eingelesen} \\ \text{werden} \\ 1, \text{ falls die Daten von einem permanent file gelesen werden} \end{cases}$
- N = $\begin{cases} \text{Anzahl eingelesene Zeitfolgen, falls Karteneingabe} \\ \text{(Sinnvoll für } N < M+K) \\ 1, \text{ andernfalls} \end{cases}$
- NP2 = $\begin{cases} N + 2, \text{ falls Karteneingabe} \\ 1, \text{ andernfalls} \end{cases}$
- MPK = M + K
- MPKB = $\begin{cases} M + K, \text{ falls Karteneingabe} \\ 1, \text{ andernfalls} \end{cases}$
- AP = $\begin{cases} \text{Anzahl der im System zu schätzenden Parameter,} \\ \text{falls DREISTUFIG, ARFORM oder VORSCHAU} \\ 1, \text{ andernfalls} \end{cases}$
- APOK = $\begin{cases} \text{Max}(AP, K), \text{ falls DREISTUFIG, ARFORM oder VORSCHAU} \\ K, \text{ falls EINSTUFIG oder ZWEISTUFIG (um Speicherplatz zu sparen,} \\ \text{kann anstelle von K auch die maximale Anzahl vorbestimmter} \\ \text{Variablen in einer Gleichung eingesetzt werden)} \end{cases}$
- APOT = $\begin{cases} \text{Max}(AP, T), \text{ falls DREISTUFIG} \\ T, \text{ andernfalls} \end{cases}$
- AS = Anzahl zu rechnende Systeme
- AZF = $\begin{cases} \text{Anzahl Zeichnungen für eine Berechnungsart, falls ZEICHNUNG} \\ 1, \text{ andernfalls} \end{cases}$
- MA = $\begin{cases} M, \text{ falls ARFORM oder VORSCHAU} \\ 1, \text{ andernfalls} \end{cases}$
- KA = $\begin{cases} K, \text{ falls ARFORM oder VORSCHAU} \\ 1, \text{ andernfalls} \end{cases}$
- MPKA = $\begin{cases} M + K, \text{ falls ARFORM oder VORSCHAU} \\ 1, \text{ andernfalls} \end{cases}$
- MMK = $\begin{cases} M \cdot K, \text{ falls ARFORM oder VORSCHAU} \\ 1, \text{ andernfalls} \end{cases}$

$$AG = \begin{cases} \text{Anzahl Strukturgleichungen, falls DREISTUFIG, ARFORM, VORSCHAU} \\ \text{oder ZEICHNUNG} \\ 1, \text{ andernfalls} \end{cases}$$

$$AGMT = \begin{cases} AG \cdot T, \text{ falls DREISTUFIG, ARFORM, VORSCHAU oder ZEICHNUNG} \\ 1, \text{ andernfalls} \end{cases}$$

Beispiel: Es soll Kleins Modell I mit OLS (EINSTUFIG), 2SLS (ZWEISTUFIG) und 3SLS (DREISTUFIG) geschätzt werden. Zudem will man die derived reduced form (ARFORM) und ein forecast (VORSCHAU) erhalten. Schliesslich möchte man noch einen Plot (ZEICHNUNG) der geschätzten endogenen Variablen und der entsprechenden Residuen. Die Zeitfolgen werden durch Karten eingelesen.

Kleins Modell I lautet:

- (1) $C = a_0 + a_1 \cdot P + a_2 \cdot P_{-1} + a_3 \cdot W + \epsilon_1$
- (2) $I = b_0 + b_1 \cdot P + b_2 \cdot P_{-1} + b_3 \cdot K_{-1} + \epsilon_2$
- (3) $W^* = c_0 + c_1 \cdot E + c_2 \cdot E_{-1} + c_3 \cdot (t-1931) + \epsilon_3$
- (4) $Y + T = C + I + G$
- (5) $Y = P + W$
- (6) $K = K_{-1} + I$
- (7) $W = W^* + W^{**}$
- (8) $E = Y + T - W^{**}$

Die entsprechende Matrixform ist:

endogene Variablen:									vorbestimmte Variablen:							
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	
C	I	W*	P	Y	K	W	E	1	T	G	E ₋₁	K ₋₁	(T-1931)	W**	P ₋₁	ε
(1)	-1		a ₁				a ₃	a ₀						a ₂		- ε ₁
(2)		-1	b ₁					b ₀			b ₃			b ₂		- ε ₂
(3)			-1				c ₁	c ₀			c ₂		c ₃			- ε ₃
(4)	1	1		-1				-1	1							0
(5)				1	-1	1										0
(6)		1				-1					1					0
(7)			1				-1							1		0
(8)					1		-1	1						-1		0

Die Konstantenanweisung lautet:

{KLEINS MODELL I FUER DIE JAHRE 1921 - 1941}

M=8,K=8,T=21,TT=0,N=10,NP2=12,MPK=16,MPKB=16,AP=12,APOK=12,APOT=21,AS=1,
AZF=3,MA=8,KA=8,MPKA=16,MMK=64,AG=3,AGMT=63;

Erklärungen:

TT=0: Der Lag der eingelesenen Folgen ist 1. Siehe 6.3.1.

N=10: Es werden 10 Zeitfolgen eingelesen. Siehe 6.3.1.

Für NP2 kann auch 11 gesetzt werden. Siehe 6.4.

Der Text in geschweiften Klammern ist fakultativ. Am Schluss der Anweisung muss ein Strichpunkt stehen.

6. DATENEINGABE

Für die Dateneingabe darf auf allen 80 Kolonnen gelocht werden. Wörter in Grossbuchstaben bedeuten feste Anweisungen, Wörter in Kleinbuchstaben wählbare Ausdrücke.

6.1 Titel

Für jedes Objekt muss in geschweiften Klammern ein Titel von maximal 100 ^{Buchstaben} ~~Wörtern~~ ^{Buchstaben} ausser diesen von beliebigen Zeichen eingegeben werden. Die ersten 30 ~~Wörter~~ ^{Wörter} erscheinen zudem auf jeder Seite in der Kopfzeile.

Anweisung: {titel}

Beispiel: {KLEINS MODELL I FUER DIE JAHRE 1921 - 1941}

6.2 Wahl

Die Wahl der Berechnungsmöglichkeiten ist eine Potenzmenge der folgenden Elemente:

EINSTUFIG: ordinary least squares (OLS)

ZWEISTUFIG: two-stage least squares (2SLS)

DREISTUFIG: three-stage least squares (3SLS)

ARFORM: abgeleitete reduzierte Form (derived reduced form nach GOLDBERGER) mit Standardabweichungen

VORSCHAU: Voraussage für ein Jahr mit Standardabweichungen aufgrund der a.r. Form und eines gegebenen Vektors der vorbestimmten Variablen

ZEICHNUNG: Zeichnung der beobachteten und gerechneten Werte einer endogenen Variablen sowie der entsprechenden Residuen

BAND: Dateneingabe von einem permanent file

Anweisung: [element-1,element-2,.....,element-i]

Einige Elemente sind miteinander verknüpft. So kann z.Bsp. die a.r. Form (ARFORM) nur verlangt werden, wenn vorher eine Berechnungsform (z.Bsp. EINSTUFIG) gewählt wurde.
Zwischenräume sind gestattet.

Beispiel: Kleins Modell I soll mit OLS geschätzt werden, zudem interessiere die Voraussage für 1944 und die Zeichnung der Variablen C:

[EINSTUFIG,VORSCHAU,ZEICHNUNG]

6.3 Eingabe der Zeitfolgen

6.3.1 Eingabe mittels Karten

Wenn die Eingabe mittels Karten erfolgt, also die Daten nicht von einem permanent file gelesen werden, folgen die Datenkarten der N Zeitfolgen.

Anweisung: name-1, daten, name-2, daten,, name-N, daten,

name: Variabelname mit maximal 10 Zeichen.

Ausgeschlossen sind die Zeichen: ,] } =

daten: ganze oder reelle Zahlen. Die Zahl 100 muss entweder 100 oder 100.0 geschrieben werden! Die Schreibweise 100. ist unzulässig! Die Zahlen können durch Komma oder durch zwei oder mehrere Leerstellen (blanks) getrennt sein. Die Anordnung auf einer Karte und das Format sind frei.

Beispiel: Für Kleins Modell werden 10 Variablen für die Jahre 1920-1941 eingelesen. Der Lag beträgt demnach 1 Jahr und damit wird $TT = 1 - 1 = 0$.

(1)	C, 39.8, 41.9, 45, 49.2,	, 69.7,
(2)	I, 2.7, -0.2, 1.9	, 4.9,
(3)	G, 4.6, 6.6, 6.1,	, 22.3,
(4)	Y+T, 47.1, 48.3, 53,	, 96.9,
(5)	K(-1), 180.1, 182.8, 182.6,	, 204.5,
(6)	P, 12.7, 12.4, 16.9,	, 23.5,
(7)	W*, 28.8, 25.5, 29.3,	, 53.3,
(8)	W**, 2.2, 2.7, 2.9,	, 8.5,
(9)	Y, 43.7, 40.6, 49.1,	, 85.3,
(10)	(T-1931), -11, -10, -9, ...	, 10,

Anmerkung: Die Nummerierung (1)..(10) dient nur zur Orientierung und gehört nicht zur Anweisung.

6.3.2 Eingabe mittels permanent file

- a) Sollen die Daten von einem permanent file gelesen und möglicherweise durch Operationen gebildet werden, so müssen die Daten nach folgender record Struktur auf dem file gespeichert sein:

type

TY6= 0..100;

TY7= 0..350;

AR6= record Titel: array [1.. 18] of alfa;
 Jahr: array [1.. 4] of TY6;
 Name, Quelle, Einheit: alfa;
 Zehnerpotenz, Periodizitaet: TY6;
 Art: char;
 Anzahlwerte: TY7;
 x: array [TY7] of real;
end;

var

IBETH [IN]: file of AR6;

- b) Für das Lesen vom permanent file und für die Operationen stehen folgende Operationsausdrücke mit den Bezeichnungen

nu = ordinale Zahl der Zeitfolge auf dem permanent file
 jahr1 = Anfangsjahreszahl (ganze Zahl) der gespeicherten Zeitfolge
 jahr2 = Periode des Anfangsjahres (ganze Zahl)
 jahr3 = Schlussjahreszahl (ganze Zahl)
 jahr4 = Periode des Schlussjahres (ganze Zahl)
 ch, fall = Charakter
 tau, periode = ganze Zahl

beg1, beg2, beg3, beg4 = ganze Zahl, siehe DUMMY
 P: Zehnerpotenz für Skalierung (Integer) $x_t \cdot 10^P$
 zur Verfügung.

1. Zuweisung: GLEICH(nu, jahr1.jahr2-jahr3.jahr4)^P

Beispiel: GLEICH(5, 48.02-50.06). Die Variable Nr. 5 des permanent files wird von der zweiten Periode des Jahres 48 bis zur sechsten Periode des Jahres 50 der Variablen im Programm zugewiesen (für den vollständigen Ausdruck siehe weiter unten).

2. Summenbildung $Y_t := Y_{t+1} + Y_t$: SUMME(nu, jahr1.jahr2-jahr3.jahr4)^P

3. Differenzbildung $Y_t := Y_{t+1} - Y_t$: DIFFERENZ(nu, jahr1.jahr2-jahr3.jahr4)^P

Differenz (nu, jahr1.jahr2-jahr3.jahr4, ch, P)

$$ch = \begin{cases} 1: & \Delta X_t = X_t - X_{t-1} \\ 2: & \Delta \Delta X_t = X_t - 2 \cdot X_{t-1} + X_{t-2} \\ w: & wX_t = (X_t - X_{t-1}) / (X_{t-1} \cdot 10^{-2}) \\ d: & wX_t = wX_{t-1} \end{cases}$$

Wachstumsrate in %

Differenz der Wachstumsrate in %

4. Kumulieren, Mittel, Zentriertes Mittel:

KUM(nu, jahrl.jahr2-jahr3, jahr4, ch, tau, periode, fall)

ch = $\begin{cases} \text{N: falls allen T Werten der Variabeln im Programm die trans-} \\ \text{formierte Reihe Nr. nu des files zugewiesen wird.} \\ \text{S: falls nur } l < T \text{ Werten der Variabeln im Programm die} \\ \text{transformierte Reihe Nr. nu des files zugewiesen wird.} \end{cases}$

tau = Kumulationslänge in $X_t := \sum_{i=0}^{\text{tau}-1} Y_{t+i}$

periode = Periode, nach welcher wieder kumuliert werden soll.

fall = $\begin{cases} \text{N: normales Kumulieren} \\ \text{D: Differenzbildung der kumulierten Werte } X_t := X_{t+1} - X_t \\ \text{A: Summenbildung der kumulierten Werte } X_t := X_{t+1} + X_t \\ \text{M: Mittelbildung } X_t := X_t / \text{tau} \\ \text{Z: Zentrierte Mittelbildung } X_t := (X_{t+1} + X_t) / (2 * \text{tau}) \end{cases}$

- 5. Division: DURCH(nu, jahrl.jahr2-jahr3.jahr4)^P
- 6. Addition: PLUS(nu, jahrl.jahr2-jahr3.jahr4)^P
- 7. Subtraktion: MINUS(nu, jahrl.jahr2-jahr3.jahr4)^P
- 8. Multiplikation: MAL(nu, jahrl.jahr2-jahr3.jahr4)^P
- 9. Zeittrendvariable: ZEIT(nu, jahrl.jahr2-jahr3.jahr4)^P

nu bezeichnet die Nummer einer Zeitfolge gleicher Periodizität.

← 10. DUMMY-Variablen: DUMMY(nu, jahrl.jahr2-jahr3.jahr4, beg1.beg2-beg3. beg4, tau, periode)^P

nu: Nummer einer Zeitfolge gleicher Periodizität.

jahrl .. jahr4: Festlegung der Stichprobe. Alle Werte werden Null gesetzt

beg1 .. beg4: Festlegung der Zeitspanne, in welcher die Dummy-Werte von 1 auftreten.

nur wenn
ch=N

tau: Anzahl einander sich folgender Dummywerte in einer Periode

periode: Periodenlänge

P: Skalierung mit Schwerpunkt

Beispiele:

a) Es soll die Dummy-Variable für den Monat März für eine Variable mit Monatswerten ermittelt werden. Die Zeitfolge Nr. 7 auf dem permanent file habe die gewünschte Periodizität 12. Die Stichprobe gehe von 1949 erste Periode bis 1950 12. Periode. Die Anweisung lautet:

DUMMY(7,49.01-50.12,49.03-50.03,1,12);

β) Wie unter α), jedoch für eine Dummy-Variable der Monate März, April, Mai.

DUMMY(7,49.01-50.12,49.03-50.03,3,12);

γ) Wie unter α), jedoch soll die Dummy-Variable aperiodisch sein. Nur die Monate August, September des Jahres 1949 und der Dezember des Jahres 1950 sollen die Werte von 1 haben:

DUMMY(7,49.01-50.11,49.08-49.08,2,1), DUMMY(7,50.12-50.12,50.12-50.12,1,1);

Bei einmaligen Dummy-Werten kann für die Periode jeder beliebige Wert eingesetzt werden, hier wurde 1 eingesetzt.

11. Bildung des konstanten Gliedes: $\text{CONST}(\text{nu}, \text{jahr1.} \overset{k}{\text{jahr2-jahr3.jahr4}})^P$

12. Logarithmen LOG (.....) ^{FP}

13. Index 14. Speichern

Es können beliebig viele Operationsausdrücke hintereinander geschaltet werden, wobei zu beachten ist, dass der nachfolgende Ausdruck das Ergebnis der vorhergehenden Operationen behandelt.

Beispiel:

X= GLEICH(7,48.01-70.01), MAL(8,48.01-70.01), PLUS(9,48.01-70.01);

X: Variable des Programmes

X_i : i-te Zeitfolge des permanent files

Der Ausdruck lautet: $X = (X_7 \cdot X_8) + X_9$

Die Schritte sind: $X := X_7$; $X := X \cdot X_8$; $X := X + X_9$;

c) Es werden direkt alle $M + K$ Variablen eingegeben.

Anweisung: name= operationsausdruck-1,, operationsausdruck-j;

name: siehe 6.3.1

operationsausdruck: siehe 6.3.2 b)

Es ist zu beachten, dass die Reihenfolge der eingegebenen $M + K$ Variablen der Nummerierung der Matrixform (siehe Beispiel im 5. Abschnitt) entsprechen muss.

Beispiel: Für Kleins Modell I lautet die Eingabe, wenn man annimmt, dass nur 10 Zeitfolgen hintereinander auf dem permanent file gespeichert sind (siehe Beispiel des Abschnittes 6.3.1) und C die Nummer 1 habe:

```

(1)      C= GLEICH(1,21.01-41.01);
(2)      I= GLEICH(2,21.01-41.01);
(3)      W*= GLEICH(7,21.01-41.01);
(4)      P= GLEICH(6,21.01-41.01);
(5)      Y= GLEICH(9,21.01-41.01);
(6)      K= GLEICH(5,21.01-41.01) , PLUS(2,21.01-41.01);
(7)      W= GLEICH(7,21.01-41.01) , PLUS(8,21.01-41.01);
(8)      E= GLEICH(4,21.01-41.01) , MINUS(8,21.01-41.01);
(9)      l= KONST(1,21.01-41.01);
(10)     T= GLEICH(4,21.01-41.01) , MINUS(9,21.01-41.01);
(11)     G= GLEICH(3,21.01-41.01);
(12)     E(-1)= GLEICH(4,20.01-40.01) , MINUS(8,20.01-40.01);
(13)     K(-1)= GLEICH(5,21.01-41.01);
(14)     (T-1931)= GLEICH(10,21.01-41.01);
(15)     W**= GLEICH(8,21.01-41.01);
(16)     P(-1)= GLEICH(6,20.01-40.01);

```

Anmerkung: Die Zeitvariable (T-1931) muss nicht gespeichert sein, sondern könnte wie folgt erzeugt werden:

```
(14) (T-1931)= ZEIT(1,9.01-29.01);
```

Die Nummerierung (1)..(16) dient nur zur Orientierung und gehört nicht zur Anweisung.

6.4 Operationen (nur für Eingabe mittels Karten)

Wenn unter 6.3.1 N Zeitfolgen mittels Karten eingelesen wurden, so können aus diesen mittels der nachstehenden Operationsausdrücke die benötigten M + K Variablen des Modells berechnet werden. Die N eingelesenen Zeitfolgen wurden intern von 1 bis N nummeriert, so dass diese unter diesen Nummern aufzurufen sind. Die Reihenfolge der M + K Variablen des Modells muss derjenigen der Matrixform entsprechen (siehe Beispiel des 5. Abschnittes). Während der Operationen stehen dem Benutzer zwei Speicherplätze, nämlich die Folgen N + 1 und N + 2 zur Verfügung. Werden diese nicht benötigt, so kann bei den Konstanten

NP2=N gesetzt werden.

Die Operationsausdrücke sind characters. Mit X werden die N eingelesenen Zeitfolgen, mit Y die Zeitfolgen des Modelles bezeichnet.

Die allgemeine Operationsanweisung lautet:

name=<ch><nu> <ch><nu> ,

name: siehe 6.3.1

ch: character der Operation

nu: 1.. N+2 (ev.N) Nummer der eingelesenen Zeitfolge

Die Operationscharaktere sind:

Z : Zuweisung: $Y := X$ (entspricht GLEICH unter 6.3.2)

A : Ausweisung: $X := Y$, dabei wird Y nicht gelöscht

Q : Quadratbildung: $Y := X^2$

E : Einrücken (Lagbildung): $Y := Y$ (t-Lag)

K : Konstante Folge: $Y := 1$ (entspricht KONST unter 6.3.2)

T : Zeit: $Y := t$, $t := TT .. T$ (entspricht ZEIT unter 6.3.2)

M : Multiplikation mit konstantem Faktor c: $Y := Y \cdot c$

D : Differenzenbildung: $Y_t := Y_{t+1} - Y_t$ (entspricht DIFFERENZ unter 6.3.2)

V : Quadratbildung: $Y := Y^2$

+ : Addition: $Y := Y + X$ (entspricht PLUS unter 6.3.2)

- : Subtraktion: $Y := Y - X$ (entspricht MINUS unter 6.3.2)

* : Multiplikation: $Y := Y \cdot X$ (entspricht MAL unter 6.3.2)

/ : Division: $Y := Y / X$ (entspricht DURCH unter 6.3.2)

Y : Zuweisung von bereits transformierten Folgen: $Y_i := Y_j$

\$: erste Ableitung nach der Zeit: $Y := \frac{dx}{dt}$

: : zweite Ableitung nach der Zeit: $Y := \frac{d^2x}{dt^2}$

; : dritte Ableitung nach der Zeit: $Y := \frac{d^3x}{dt^3}$

Beispiel: Für Kleins Modell I lauten die Anweisungen (vergleiche die Abschnitte 5. und 6.3.1):

- (1) C=Z1,
- (2) I=Z2,
- (3) W*=Z7,
- (4) P=Z6,
- (5) Y=Z9
- (6) K=Z5+2,
- (7) W=Z7+8,
- (8) E=Z4-8All, (die Variable E wird zum Speicherplatz $N + 1 = 11$ ausgewiesen, da später E(-1) gebraucht wird. Die Berechnung E=Z4-8 selber wird dabei nicht gelöscht).
- (9) l=K9, (anstelle von 9 kann irgend eine beliebige ganze Zahl gesetzt werden).

- (10) $T=Z4-9,$
- (11) $G=Z3,$
- (12) $E(-1)=Z11E1,$ (in Anweisung (8) wurde die Variable E in der Zeitfolge 11 gespeichert und jetzt zurückgeholt. E1 bedeutet Einrückung um 1 (Lag = 1 Jahr). Wäre der Lag 3 Jahre, so müsste die Anweisung E3 lauten. Wird E in Anweisung (8) nicht gespeichert, so lautet die Anweisung $E(-1)=Z4-8E1.$ Da E schon berechnet worden ist, könnte die Anweisung auch $E(-1)=Y8E1$ lauten).
- (13) $K(-1)=Z5,$
- (14) $(T-1931)=Z10,$
- (15) $W^{**}=Z8,$
- (16) $P(-1)=Z6E1,$ (diese Anweisung könnte auch durch $P(-1)=Y4E1$ ersetzt werden).

Anmerkung: Die Nummerierung (1)..(16) dient nur zur Orientierung und gehört nicht zur Anweisung.

6.5 Gleichungen

Damit das Programm weiss, für welche Variablen die Koeffizienten berechnet werden müssen, werden die Gleichungen spezifiziert. Die Anweisung lautet:

boolean, nu=<ch><nu>....<ch><nu> ,

boolean = $\begin{cases} \text{TRUE, falls die Gleichung eine Identität ist} \\ \text{FALSE, falls es sich um eine Strukturgleichung handelt.} \end{cases}$

nu = Nummer der Variablen im Modell

ch = + oder - (bei Strukturgleichungen kann immer + gesetzt werden, da das Vorzeichen des Koeffizienten durch die Rechnung bestimmt wird).

Achtung: Die Reihenfolge der Strukturgleichungen muss derart festgelegt werden, dass der Koeffizient -1 der endogenen Variablen in der Diagonalen auftritt (vgl. 5. Abschnitt).

Beispiel: Für Kleins Modell I lautet die Eingabe:

(1) FALSE, 1=+9+4+16 +7,
 $\begin{array}{ccccccc} & \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow & & \uparrow \\ & \{ & C & 1 & P & P(-1) & W \} \end{array}$

Da die Gleichungen in der Reihenfolge der Matrix gedruckt werden, kann die Eingabe für (1) auch in aufsteigender Reihenfolge, was zu empfehlen ist, eingegeben werden.

- (1) FALSE, 1=+4+7+9+16,
 (2) FALSE, 2=+4+9+13+16,
 (3) FALSE, 3=+8+9+12+14,
 (4) TRUE, 5=-10+1+2+11, {Y = - T + C + I + G}
 (5) TRUE, 5=+4+7, {Y = P + W}
 (6) TRUE, 6=+2+13, {K = K(-1) + I}
 (7) TRUE, 7=+3+15, {W = W* + W**}
 (8) TRUE, 8=+5+10-15, {E = Y + T - W**}

Anmerkung: Die Nummerierung (1)..(8) sowie die Ausdrücke in geschweiften Klammern dienen nur zur Orientierung und gehören nicht zur Anweisung.

Nichtlineare Identitäten

Treten nichtlineare Identitäten auf, so kann die a.r. Form [ARFORM] und die Voraussage [VORSCHAU] nicht berechnet werden. Trotzdem können natürlich die Strukturgleichungen, sofern sie linear sind, geschätzt werden. Ist dies der Fall oder interessiert man sich auch bei linearen Identitäten nicht für die a.r. Form, so können Scheinidentitäten zwischen zwei beliebigen Variablen eingeführt werden. Es ist lediglich zu beachten, dass die Anzahl der eingelesenen Gleichungen gleich M sein muss.

Beispiel: In Kleins Modell I werden die Identitäten (4) - (8) durch die Scheinidentität $C = I$ ersetzt:

$$(4) - (8): \quad \text{TRUE, } l=-2,$$

6.6 Voraussage

Wurde in 6.2 eine Voraussage [VORSCHAU] gewählt, so ist der forecast-Vektor der vorbestimmten Variablen in der durch die Matrixform festgelegten Reihenfolge einzugeben:

$$\text{datum-1, datum-2, \dots, datum-K}$$

datum: Wert der vorbestimmten Variablen

Beispiel: Die Werte der vorbestimmten Variablen für 1947 in Kleins Modell I sind: $l = 1.0$, $W^{**} = 8.7$, $T = 9.2$, $G = 17.4$, $(T-1931) = 17.0$, $P(-1) = 26.2$, $K(-1) = 197.7$, $E(-1) = 94.8$; damit lautet die Eingabe gemäss Matrixform des 5. Abschnittes:

$$1, 9.2, 17.4, 94.8, 197.7, 17, 8.7, 26.2,$$

6.7 Zeichnung

Wurde in 6.2 [ZEICHNUNG] gewählt, so sind die Nummern der entsprechenden endogenen Variablen anzugeben, für die eine Zeichnung gewünscht wird. (Anzahl = AZF):

$$\text{nu-1, \dots, nu-AZF,}$$

nu: Nummer der endogenen Variablen.

Beispiel: In Kleins Modell I soll für alle Variablen (C,I,W*) eine Zeichnung gedruckt werden (AZF=3):

1, 2, 3,

6.8 Verschiedene Systeme

Werden $l > 1$ Systeme gleichzeitig gerechnet, d.h. wenn die Konstante $AS=l$ ist, so muss die Dateneingabe von 6.1 bis 6.7 l -mal wiederholt werden. Es ist zu beachten, dass die Konstanten für alle l Systeme gleich sein müssen!

Ein besonderer Fall ist das Testen von l Varianten einer einzelnen Gleichung mit OLS. Es bestehen zwei Möglichkeiten:

1. Wenn die Anzahl der Variablen gleich bleibt, so kann die Eingabe für die einzelne Gleichung l -mal wiederholt werden. Die Rechenzeit ist kleiner als für den nachfolgenden Fall.
2. Wenn die Anzahl der Variablen verschieden ist, so kann aus den l Varianten ein einziges System gemacht werden ($AS=1$), wo der Regressand l -mal als endogene Variable auftritt und in der Matrix der endogenen Variablen nur die Diagonale mit -1 besetzt ist, sonst aber alle anderen Elemente gleich Null sind. Die Daten des Regressanden müssen nicht l -mal eingelesen, sondern können durch die Operationsanweisungen l -mal erzeugt werden.

7. KONSOLEN-BENÜTZUNG: VENUS-ZUGRIFFSYSTEM

Im folgenden wird eine feste Anleitung für die VENUS-Benützung gegeben, ohne die vielfältigen Möglichkeiten des VENUS-Betriebes auszuschöpfen (siehe RZ-ETH-Bulletin Nr. 8).

7.1 Gespeicherter Programm-Record

Das Programm "Gauss 1" ist ohne die Steuerkarten gespeichert, jedoch wurden zu Beginn zwei zusätzliche Karten hinzugefügt:

```
BEGINN STEUERKARTEN
ENDE STEUERKARTEN
```

Zwischen der CONST-Karte und der TYPE-Karte sind keine Konstantendeklarationen.

7.2 VENUS-Befehle

```
LOGIN,a-c,name.          {a-c,name: siehe 4.1}
ATTACH(GAUSS,IBETHPROGRAMME,ID=....,PW=....,CY=..)
DISCF,JOB.
REWIND,JOB.
EDIT,GAUSS,JOB.
```

```
R/BEGINN STEUERKARTEN/ENDE STEUERKARTEN/
Alle Steuerkarten gemäss 4. Abschnitt angeben
.EOR.
**
I/CONST/
Eingeben der Konstanten gemäss 5. Abschnitt
**
L/.EOR./
I//
Eingabe des Daten-Records gemäss 6. Abschnitt
.EOF.
**
E
RETURN,GAUSS.
DISPOSE,JOB,IN,X.
LOGOUT.
```

8. AUSGABE

TITELSEITE: Es erscheinen Titel, Wahl und die Konstanten des Programmes

EINGELESENE FOLGEN: Falls unter 6.3.1 Karten eingelesen wurden, erscheinen die N Zeitfolgen

EINGABE DER DATEN: Alle Zeitfolgen des Modells in der Reihenfolge der Matrixform

KOEFFIZIENTEN: Alle Gleichungen werden in Matrixform gedruckt. Wo ein Koeffizient berechnet werden soll, erscheinen vier Sterne.

STRUKTURGLEICHUNGEN: Die berechneten Strukturgleichungen erscheinen als Gleichungen. Werte in Klammern sind Standardabweichungen.

S = Standardabweichung der Residuen

R = Unkorrigierter Korrelationskoeffizient

D.W. = Durbin-Watson-Statistik

GERECHNETE WERTE DER REARESSANDEN: Es erscheinen die gerechneten Werte sowie die Residuen für alle Strukturgleichungen zusammen.

ZEICHNUNG: In einer ersten Zeichnung werden die gerechneten und beobachteten Werte aufgezeichnet.
In einer zweiten Zeichnung erscheinen die Residuen.

ABGELEITETE REDUZIERTER FORM: erscheint in Matrixform. Die Werte in Klammern sind Standardabweichungen.

VORAUSSAGE: Gedruckt werden die Vektoren der vorbestimmten und berechneten endogenen Variablen mit den Standardabweichungen in Klammern.