

## Übung Simultane Gleichungssysteme

Gegeben sei das folgende Marktmodell

$$(1) \quad Q_t = \alpha_1 + \alpha_2 P_t + \alpha_3 X_t + u_t \quad \text{Nachfrage}$$

$$(2) \quad Q_t = \beta_1 + \beta_2 P_t + \beta_3 Z_t + v_t \quad \text{Angebot}$$

Exogene Variablen sind  $X_t$  (Einkommen der Haushalte) und  $Z_t$  (Preis von Vorprodukten, die in der Produktion von  $Q_t$  verwendet werden)

Die wahren Parameterwerte sind:  $\alpha_1 = 11, \quad \alpha_2 = -1, \quad \alpha_3 = 1$   
 $\beta_1 = 12, \quad \beta_2 = 0.8, \quad \beta_3 = -0.5$

Dieses Modell wird mit künstlich erzeugten Daten geschätzt. Für die exogenen Variablen und die Störterme werden je 80 Zufallswerte nach den folgenden Annahmen generiert:

$$X_t \sim N(\mu_X, \sigma_X) \quad \text{mit} \quad \mu_X = 10 \quad \sigma_X = 3$$

$$Z_t \sim N(\mu_Z, \sigma_Z) \quad \text{mit} \quad \mu_Z = 5 \quad \sigma_Z = 2$$

$$u_t \sim N(0, \sigma_U) \quad \text{mit} \quad \sigma_U = 1.5$$

$$v_t \sim N(0, \sigma_V) \quad \text{mit} \quad \sigma_V = 2$$

Daraus ergeben sich über Gleichungen (1) und (2) je 80 Zufallswerte für die endogenen Variablen  $Q_t$  (Menge) und  $P_t$  (Preis).

Sie können eine solche Stichprobe in EVIEWS mit dem Programm SIMULTAN.prg erzeugen.

- 1) Schätzen Sie die Gleichungen (1) und (2) einzeln nach der Methode der kleinsten Quadrate (ordinary least squares, OLS) unter Vernachlässigung des endogenen Charakters von  $P_t$ ! Vergleichen Sie die Parameterschätzungen für die  $\alpha$ 's und  $\beta$ 's mit den bekannten wahren Werten! (Kommentar)
- 2) Sind die beiden Gleichungen nach der Ordnungsbedingung identifiziert? (Begründung)
- 3) Leiten Sie die zu den Gleichungen (1) und (2) gehörende reduzierte Form her und überlegen Sie sich, wie sich die Strukturparameter  $\alpha_2, \alpha_3, \beta_2$  und  $\beta_3$  aus den Parametern der reduzierten Form ableiten lassen!
- 4) Schätzen Sie die reduzierte Form und berechnen Sie auf Grundlage der in 3) angestellten Überlegungen die Parameterschätzungen für  $\alpha_2, \alpha_3, \beta_2$  und  $\beta_3$  (indirect least squares)!
- 5) Schätzen Sie das Modell mit der "Two-stage least squares"-Methode und vergleichen Sie die Ergebnisse mit denjenigen von 4)! Worin liegt im allgemeinen der Vorteil des "Two-stage least squares"-Verfahrens?

- 6) Diskutieren Sie die Gleichungsidentifikation und das optimale Vorgehen bei der Schätzung für die folgenden Fälle:
- $z_t$  erscheint auch in Gleichung (1).
  - In Gleichung (2) erscheint eine zusätzliche exogene Variable  $W_t$ .
  - Es gibt keine exogenen Variablen im Modell.
  - Das Angebot ist nicht preiselastisch, dh.  $\beta_2 = 0$ .

### Programm zur Generierung der Daten: SIMULTAN.prg

```
' SIMULTAN.prg:
' Schätzung eines simultanen Gleichungssystems (Marktmodell)
' mit künstlich generierten Daten
'
' Gleichungen q = alfa(1)+alfa(2)*p+alfa(3)*x+u    Nachfrage
'              q = beta(1)+beta(2)*p+beta(3)*z+v    Angebot
'
' Öffnen eines Workfiles und Festlegen des Stichprobenumfangs
'   workfile simuldat A 1901 1980
'
' Generieren der Variablen x, z, u und v
'   rndseed(type=kn4) 13996
'   genr x = 10+3*nrnd
'   genr z = 5+2*nrnd
'   genr u = 1.5*nrnd
'   genr v = 2*nrnd
'
' Festlegung der Parameter
'   coef(3) alfa
'   coef(3) beta
'       alfa(1) = 11
'       alfa(2) = -1
'       alfa(3) = 1
'       beta(1) = 12
'       beta(2) = 0.8
'       beta(3) = -0.5
'
' Definition des Modells
' Nachfragegleichung nach P aufgelöst
'   model markt
'   markt.append alfa(2)*p = q - alfa(1) - alfa(3)*x - u
'   markt.append q = beta(1) + beta(2)*p + beta(3)*z + v
'
' Lösen des Modells für q und p => q_0, p_0
'   solve markt
'
' Zuweisung
'   genr p = p_0
'   genr q = q_0
'
' OLS-Schätzung der beiden Gleichungen
'   equation eq1.ls q = alfa(1)+alfa(2)*p+alfa(3)*x
'   equation eq2.ls q = beta(1)+beta(2)*p+beta(3)*z
```