Multiple Regression: Übung 1

Schätzung einer erweiterten Konsumfunktion für die Schweiz

Wir untersuchen die Abhängigkeit der Konsumausgaben der Schweizer Haushalte von weiteren erklärenden Variablen (neben dem bereits in der ersten Übung berücksichtigten Einkommen). Als weitere Einflussgrössen kommen der Zinssatz und möglicherweise die Arbeitslosigkeit in Betracht. Die Daten sind im Excel-File Konsum.xls oder im EViews-Workfile Konsum.wf1 bereitgestellt.

Benötigte Variablen aus Konsum.xls:

KONSN	Konsumausgaben in Mio Franken, nominell
EINN	Haushaltseinkommen in Mio Franken, nominell
PKONS	Konsumentenpreise, Index 2000=1
WOBEV	Wohnbevölkerung in 1000 Personen
OBLR	Rendite der Bundesobligationen in % (repräsentativer langfristiger Zinssatz
ARBLOS	Arbeitslosenzahl in 1000 Personen

In der letzten Übung wurden bereits die folgenden Transformationen vorgenommen:

KONSRK = (KONSN/PKONS)/WOBEV	realer pro-Kopf-Konsum
EINRK = (EINN/PKONS)/WOBEV	reales pro-Kopf-Einkommen

Diese Berechnungen sollten in Ihrer Version des Workfiles (dem Sie vielleicht den Namen Konsum1.wf1 gegeben haben) zusammen mit den entsprechenden Schätzresultaten für die einfache Konsumfunktion bereits enthalten sein.

Ausgangspunkt dieser Übung ist die bekannte Gleichung:

$$ln(KONSRK_t) = \alpha + \beta\, ln(EINRK_t) + u_t$$

ACHTUNG:

In dieser Übung werden alle Regressionen mit verkürzten Stichproben für die Jahre 1970 bis 2008 durchgeführt. Begründung: Die Datenlage für die 1960er Jahre ist unzuverlässig.

A) Wir schätzen also in einem ersten Schritt die einfache logarithmische Konsumfunktion neu, indem wir das "Sample" auf 1970-2008 einschränken (nicht den Range des Workfiles verändern, sondern das verkürzte Sample bei der Schätzung der Gleichung festlegen!).

B) Erweitern Sie diese Gleichung um den Einfluss des Zinssatzes in der folgenden Form:

$$ln(KONSRK_t) = \alpha + \beta_1\, ln(EINRK_t) + \beta_2\, ln(1 + OBLR_t / 100) + u_t$$

Fragen:

1. Wie verändert sich gemäss Ihrer Schätzung der Konsum, wenn das Einkommen um 1% steigt? Wie verändert sich der Konsum, wenn der Zinssatz um einen Prozentpunkt steigt (z.B. von 3% auf 4%)?
2. Testen Sie die Hypothese, dass der Zinssatz keinen Einfluss auf den Konsum hat (Signifikanzniveau 1%).
3. Inwiefern wird dieser Hypothesentest durch die Analyse der Residuen (DW-Statistik) in Frage gestellt?

Varianzanalyse:

4. Wie gross ist der prozentuale Anteil der Gesamtvarianz des Konsums (genauer: des logarithmierten realen pro-Kopf Konsums), der durch Einkommen und Zins erklärt wird?
5. Versuchen Sie, die erklärte Varianz auf die beiden Bestimmungsfaktoren EINRK und OBLR aufzuschlüsseln!

   Hinweis zum Vorgehen: Starten Sie mit einer Regression, in welcher auf der rechten Gleichungsseite nur α (bzw. C(1)) steht. Erweitern Sie dann die Gleichung um das Einkommen bzw. den Zinssatz (einzeln) und dann um Einkommen und Zinssatz (zusammen). Schauen Sie, wie sich dabei RSS bzw. ESS = TSS - RSS verändert!

   Stellen Sie die Ergebnisse dieser Varianzanalyse in Form von einfachen, multiplen und partiellen R^2 dar. (Hausaufgabe, nachdem Sie sich TSS und die verschiedenen RSS und ESS notiert bzw. in ein Excel-File übertragen haben!)

C) Betrachten Sie das folgende *dynamische* Modell mit *verzögerter Anpassung*:

Die Haushalte reagieren mit ihrer Konsumnachfrage kurzfristig (innerhalb der Periode – hier ein Jahr) weniger stark auf Veränderungen des Einkommens und des Zinssatzes als langfristig. Um eine solchen dynamischen Anpassungsprozess zu berücksichtigen, führen wir die abhängige Variable um eine Periode verzögert als erklärende Variable ein. Das diesem Ansatz zugrundeliegende theoretische Modell ist das Folgende:

(1) $y_t^* = \alpha + \beta_1 x_{1_t} + \beta_2 x_{2_t} + \ldots + \varepsilon_t$ langfristige Beziehung

(2) $y_t = \lambda y_t^* + (1-\lambda) y_{t-1}$ mit $0 \leq \lambda \leq 1$ kurzfristige Anpassung mit Anpassungsgeschwindigkeit λ

Substitution von (1) in (2) ergibt:

(3) $y_t = \lambda\alpha + \lambda\beta_1 x_{1_t} + \lambda\beta_2 x_{2_t} + \ldots + (1-\lambda) y_{t-1} + u_t$

Man kann eine solche Gleichung in EViews als *lineare Regression* schätzen. In unserem Beispiel gibt man ein:

(4) LOG(KONSRK) C LOG(EINRK) LOG(1+OBLR/100) LOG(KONSRK(-1))

oder gleichbedeutend:

(5) LOG(KONSRK) = c(1)+c(2)*LOG(EINRK)+c(3)*LOG(1+OBLR/100)
+c(4)*LOG(KONSRK(-1))

c(4) hat dann die Interpretation c(4) = $1-\lambda$, d.h. man kann aus c(4) den Anpassungsparameter λ ableiten. c(2) hat die Interpretation c(2) = $\lambda\beta_1$, d.h. man kann aus c(2) und c(4) β_1 ableiten, usw. (Allgemein formuliert: Gleichungen (3) und (5) enthalten je vier Parameter, die sich eineindeutig auseinander ableiten lassen.)

Man kann die letztlich interessierenden Parameter $\lambda, \alpha, \beta_1, \beta_2$ usw. aber auch direkt in einer *nicht-linearen Regression* schätzen, indem man eingibt:

(6) LOG(KONSRK) = c(4)*c(1)+c(4)*c(2)*LOG(EINRK)
+c(4)*c(3)*LOG(1+OBLR/100)+(1-c(4))*LOG(KONSRK(-1))

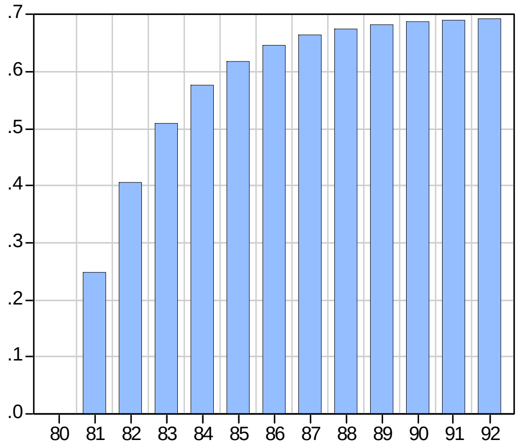
In diesem Fall gilt: c(4) = λ, c(2) = β_1, usw. Bei nicht-linearen Regressionen werden die Parameter, welche die Summe der quadrierten Residuen minimieren, iterativ berechnet. Deshalb sind Startwerte vorzugeben, indem man im WORKFILE den Koeffizientenvektor C editiert. Defaultmässig sind die Startwerte für alle Parameter gleich 0 gesetzt oder sie entsprechen den Schätzwerten der zuletzt gerechneten Regressionen. Beides ist nicht immer günstig. Insbesondere ist ein Startwert von 0 für c(4) ungünstig, weil dann in der Iteration die Parameter c(1), c(2) und c(3) beliebig variiert werden können, ohne dass die Residuenquadratsumme darauf reagiert, d.h. c(1), c(2) und c(3) sind im Startpunkt der Iteration unbestimmt.

Fragen:

1. Wie gross sind die kurzfristige und die langfristige Einkommenselastizität der Konsumnachfrage?

   Mit "kurzfristig" ist gemeint: Um wieviel Prozent nimmt der Konsum innerhalb der Periode zu, wenn das Einkommen um 1% steigt. Mit "langfristig" ist gemeint: Um wieviel Prozent wird der Konsum zugenommen haben, wenn die Anpassung an das um 1% höhere Einkommen abgeschlossen ist? (was theoretisch unendlich viele Perioden braucht!)

   Wenn man ambitiös ist, kann man in EVIEWS dazu folgende Grafik erstellen:



Über *Procs / Make model* und dann *Solve* wird mit der geschätzten Gleichung zunächst eine Basissimulation für den Konsum erstellt. Dann erhöht man das Einkommen z.B. ab dem Jahr 1981 permanent um 1%. Mit dieser Annahme berechnet man eine Alternativsimulation für den Konsum. Die Grafik zeigt die prozentuale Abweichung der Alternativ- von der Basissimulation und damit den dynamischen Anpassungsprozess der Konsumnachfrage bei einer Zunahme des Einkommens um 1%. (Zum Vorgehen in EViews vgl. Anhang.)

2. Wie wirkt sich eine Erhöhung des Zinssatzes um einen Prozentpunkt kurz- und langfristig auf die Konsumausgaben aus?
3. Testen Sie die Hypothese, dass die langfristige Einkommenselastizität gleich 1 ist, mit einem t-Test und einem F-Test!
4. Überprüfen Sie, ob die Konsumnachfrage zusätzlich von der Arbeitslosigkeit beeinflusst wird!

Anhang: Modellsimulation in EVIEWS (Version 4.1 oder höher)

Dynamische Anpassung der Konsumnachfrage bei einer Erhöhung des Einkommens um 1%.

Vergleich einer dynamischen Basissimulation mit den effektiven Werten für EINRK mit einer Alternativsimulation, in der EINRK ab einer bestimmten Periode (z.B. 1980) um 1% erhöht wird. In Eviews werden die Variablen der Basissimulation defaultmässig mit _0 und diejenigen der Alternativsimulation mit _1 ergänzt (also z.B. KONSRK_0 und KONSRK_1).

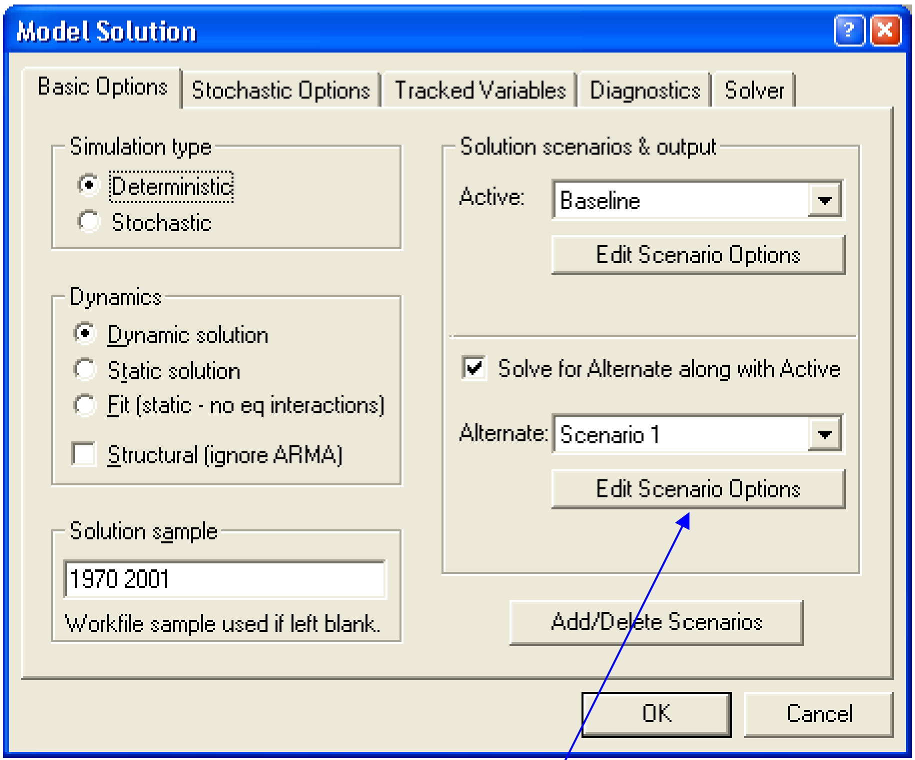
Vorgehen:

1. Ausgehend von der geschätzten Gleichung ein Modell bilden:

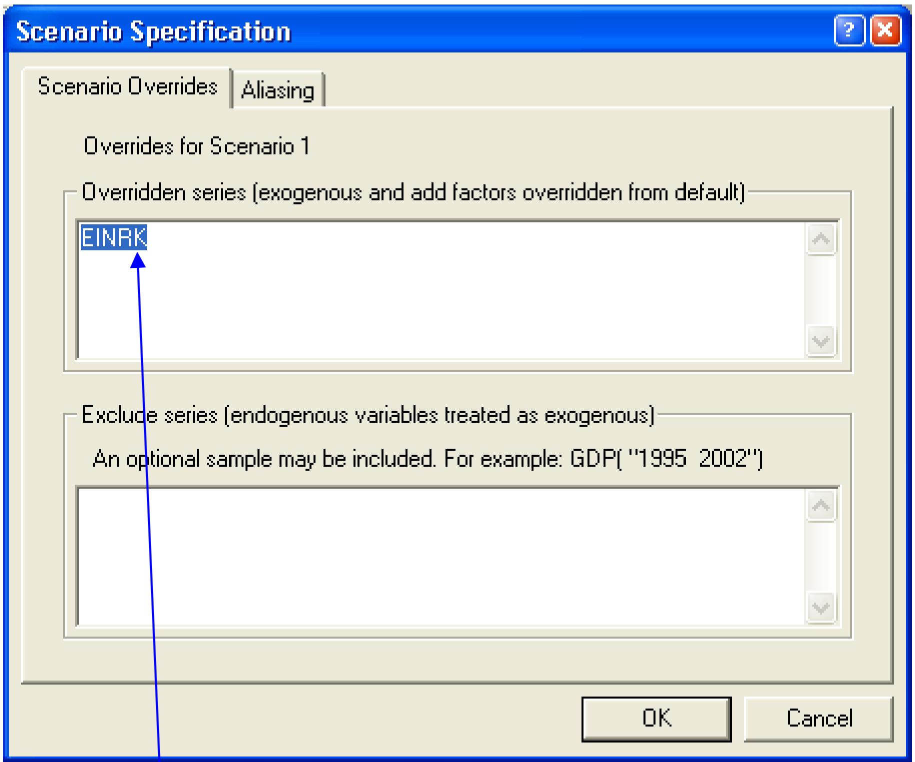
   Procs => *Make Model* und mit *Name* eine Namen zuweisen, z.B. model01.

2. Im Workfile eine Variable EINRK_1 bilden, die z.B. ab 1981 um 1% höher liegt als EINRK (= EINRK_0). Dies kann wie folgt gemacht werden.
   Mit *Genr* eine Variable shock = 0 bilden.
   Diese Variable mit *Edit+/-* editieren: Ab 1981 den Wert 0 durch 1 ersetzen.
   Dann mit *Genr* EINRK_1 = EINRK*(1+shock/100) berechnen.

3. In model01 *solve* anklicken und dann in *Model Solution* folgende Optionen wählen:



Weiter unter Scenario 1 *Edit Scenario Options* anklicken …



… und EINRK als zu überschreibende Variable angeben. (In *Aliasing* sollte defaultmässig _1 stehen - wenn nicht, _1 eingeben.)

Dann über OK zum *Menu Model* solution zurückkehren und auch dort OK eingeben.

Damit wird mit dem Modell eine Basissimulation KONSRK_0 = f(EINRK, …) und eine Alternativsimulation KONSRK_1 = f(EINRK_1, …) gerechnet. Die Variablen KONSRK_0 und KONSRK_1 befinden sich dann im Workfile.

4. Mit *Genr* die prozentuale Abweichung zwischen der Alternativsimulation und der Basissimulation berechnen:

z.B. KONSRK_diff = 100*log(KONSRK_1/KONSRK_0)
oder KONSRK_diff = 100*(KONSRK_1/KONSRK_0 – 1)

und grafisch darstellen: