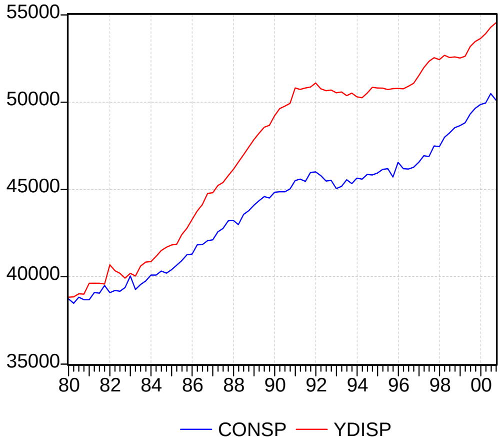
Übung: Schätzung eines Fehlerkorrektur-Modells (Konsumfunktion)

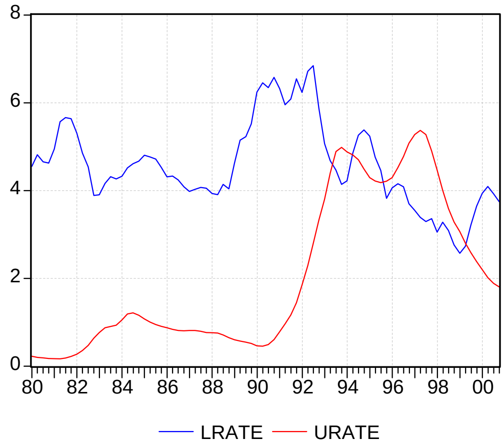
Ausgangsdaten (Quartalswerte, 1980-2000, File fehlerkorr.xls bzw. fehlerkorr.wf1):

Private Konsumausgaben, real	CONSP
Verfügbare Haushaltseinkommen, real	YDISP
Langfristzins in % (Bundesobligationen)	LRATE
Arbeitslosenquote in %	URATE
Wohnbevölkerung	POP

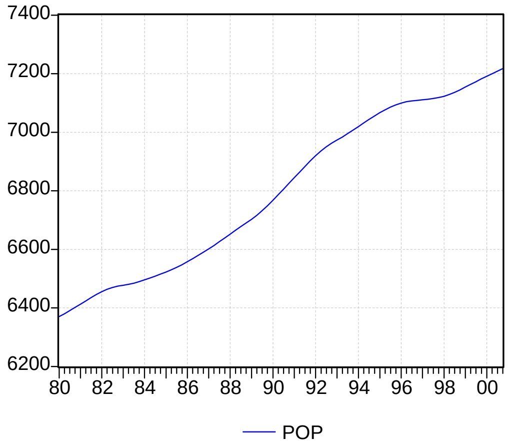
a) Konsum und Einkommen



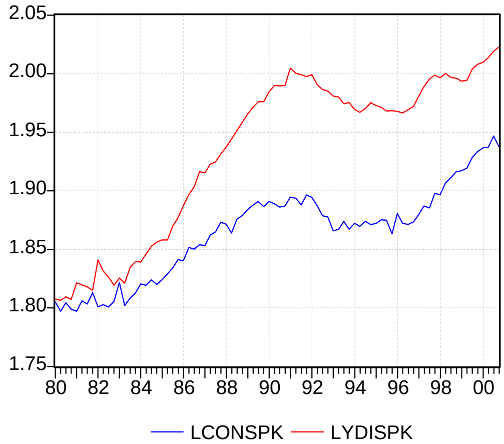
b) Langfristzins und Arbeitslosenquote



c) Wohnbevölkerung



d) Konsum und Einkommen pro Kopf, logarithmiert



Die Variablen CONSP und YDISP sollen in "pro-Kopf"-Grössen umgerechnet und logarithmiert werden (vgl. Abbildung d):

LCONSPK = log(CONSP/POP) bzw. LYDISPK = log(YDISP/POP).

Wir wollen eine Gleichung der folgenden allgemeinen Form schätzen:

LCONSPK = f(LYDISPK, LRATE, URATE)

Um den adäquaten Regressionsansatz zu bestimmen, muss für die vier Variablen zuerst deren Integrationsgrad abgeklärt werden: Sind sie stationär bzw. trend-stationär, d.h. I(0), oder sind sie nicht stationär, d.h. (I(1) oder vielleicht I(2).

Eine I(n)-Variable wird definitionsgemäss durch n-maliges Differenzieren zu einer I(0)-Variablen. I(1)-Prozesse werden auch Einheitswurzelprozesse (unit root) genannt. Für I(1)-Variablen wird danach untersucht, ob sie kointegriert sind (gegenseitige Neutralisierung des nicht-stationären Verhaltens). Es gibt drei Fälle mit eindeutigen Implikationen:

1. Falls alle Variablen stationär sind, wird eine Regression mit den Niveauvariablen durchgeführt.
2. Falls neben stationären Variablen auch trendstationäre Variablen auftreten, ist eine Regression in den Niveaus unter Einbezug eines Zeittrends adäquat (dieser kompensiert den deterministischen Trend in den trendstationären Variablen).
3. Falls alle Variablen nicht-stationär, d.h. I(1) sind, ist weiter abzuklären ob sie kointegriert sind. Ist dies nicht der Fall, so ist eine Regression in ersten Differenzen der Variablen durchzuführen. Liegt Kointegration vor, so ist ein Fehlerkorrektur-Modell adäquat.

"Unit root"-Tests (augmented Dickey-Fuller):

Testgleichung der Form (4') oder (6'), falls nötig auf der rechten Seite ergänzt mit gelagten Δx_t-Termen:

$$\Delta x_t = a + b\,t + \theta\, x_{t-1} + r_1 \Delta x_{t-1} + r_2 \Delta x_{t-2} + \ldots + \varepsilon_t$$

Null-Hypothese: $\theta = 0$ (x_t ist nicht stationär)
Alternativhypothese: θ ist signifikant negativ (x_t ist (trend-)stationär).

LCONSPK:

ADF Test Statistic	-1.068886	1% Critical Value*	-4.0727
		5% Critical Value	-3.4645
		10% Critical Value	-3.1585

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: **D(LCONSPK)**
Sample(adjusted): 1980:3 2000:4
Included observations: 82 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LCONSPK(-1)	-0.044742	0.041858	**-1.068886**	0.2884
D(LCONSPK(-1))	-0.323089	0.108809	-2.969325	0.0040
C	0.082459	0.075459	1.092771	0.2779
@TREND(1980:1)	7.60E-05	6.68E-05	1.137417	0.2588

R-squared	0.133467	Mean dependent var	0.001716
Adjusted R-squared	0.100139	S.D. dependent var	0.006609
S.E. of regression	0.006269	Akaike info criterion	-7.258856
Sum squared resid	0.003065	Schwarz criterion	-7.141455
Durbin-Watson stat	1.924241	Prob(F-statistic)	0.010476

=> LCONSPK ist nicht stationär, d.h. I(1) oder vielleicht höher integriert I(2).
Um sicherzustellen, dass LCONSP I(1) ist, muss gezeigt werden, dass die Veränderungsraten D(LCONSPK) stationär sind. Zu diesem Zweck geht man in der Testgleichung (4') mit der Differenzenbildung eine Stufe weiter:

$$\Delta^2 x_t = a + \theta\, \Delta x_{t-1} + r_1 \Delta^2 x_{t-1} + r_2 \Delta^2 x_{t-2} + \varepsilon_t$$

In EViews wird für die zweite Differenz einer Variablen x, $\Delta^2 x_t$, geschrieben: D(X,2).

ADF Test Statistic	-12.79025	1% Critical Value*	-3.5111
		5% Critical Value	-2.8967
		10% Critical Value	-2.5853

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: **D(LCONSPK,2)**
Sample(adjusted): 1980:3 2000:4
Included observations: 82 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LCONSPK(-1))	-1.345842	0.105224	**-12.79025**	0.0000
C	0.002314	0.000713	3.245841	0.0017

R-squared	0.671580	Mean dependent var	-1.15E-05
Adjusted R-squared	0.667475	S.D. dependent var	0.010824
S.E. of regression	0.006242	Akaike info criterion	-7.291042
Sum squared resid	0.003117	Schwarz criterion	-7.232341
Durbin-Watson stat	1.933078	Prob(F-statistic)	0.000000

=> D(LCONSPK) ist stationär. Mit anderen Worten ist die Variable LCONSPK als I(1)-Prozess zu betrachten.

LYDISPK:

ADF Test Statistic	-1.760143	1% Critical Value*	-4.0771
		5% Critical Value	-3.4666
		10% Critical Value	-3.1597

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: **D(LYDISPK)**
Sample(adjusted): 1981:2 2000:4
Included observations: 79 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LYDISPK(-1)	-0.037401	0.021249	**-1.760143**	0.0826
D(LYDISPK(-1))	0.038119	0.105954	0.359765	0.7201
D(LYDISPK(-2))	0.132194	0.105833	1.249080	0.2157
D(LYDISPK(-3))	0.061508	0.106474	0.577676	0.5653
D(LYDISPK(-4))	0.371095	0.106356	3.489189	0.0008
C	0.069781	0.038687	1.803718	0.0755
@TREND(1980:1)	8.54E-05	6.23E-05	1.369908	0.1750

R-squared	0.208670	Mean dependent var	0.002549
Adjusted R-squared	0.142726	S.D. dependent var	0.005905
S.E. of regression	0.005467	Akaike info criterion	-7.495690
Sum squared resid	0.002152	Schwarz criterion	-7.285739
Durbin-Watson stat	1.884974	Prob(F-statistic)	0.008223

=> LYDISPK ist nicht stationär. Die Frage, ob I(1) oder I(2), lässt sich - wie folgende Testgleichung zeigt - nicht eindeutig beantworten:

ADF Test Statistic	-2.689811	1% Critical Value*	-3.5153
		5% Critical Value	-2.8986
		10% Critical Value	-2.5863

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: **D(LYDISPK,2)**
Sample(adjusted): 1981:3 2000:4
Included observations: 78 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LYDISPK(-1))	-0.506168	0.188180	**-2.689811**	0.0089
D(LYDISPK(-1),2)	-0.397269	0.191868	-2.070536	0.0420
D(LYDISPK(-2),2)	-0.274448	0.176517	-1.554797	0.1244
D(LYDISPK(-3),2)	-0.215887	0.154086	-1.401083	0.1655
D(LYDISPK(-4),2)	0.131147	0.113160	1.158949	0.2503
C	0.001316	0.000792	1.662720	0.1007

R-squared	0.552659	Mean dependent var	6.66E-05
Adjusted R-squared	0.521594	S.D. dependent var	0.007994
S.E. of regression	0.005529	Akaike info criterion	-7.483846
Sum squared resid	0.002201	Schwarz criterion	-7.302561
Durbin-Watson stat	1.993966	Prob(F-statistic)	0.000000

Wir nehmen im Folgenden an, dass LYDISPK als I(1)-Prozess betrachtet werden kann.

Führen Sie analoge Untersuchungen für die Variablen LRATE und URATE durch!

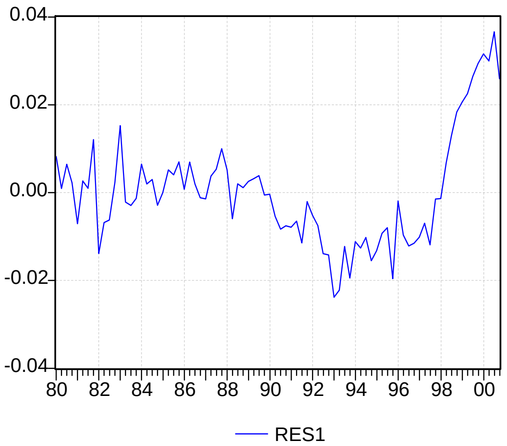
Beschränken wir uns zunächst auf das Einkommen als Bestimmungsfaktor für den Konsum, so stellt sich die Frage, ob LCONSPK und LYDISPK kointegriert sind. Wenn dies der Fall ist, so ist ein Fehlerkorrekturmodell zu schätzen.

Um Kointegration von LCONSPK und LYDISPK abzuklären, wird LCONSPK auf LYDISPK regressiert ...

Dependent Variable: **LCONSPK**
Sample: 1980:1 2000:4
Included observations: 84

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LYDISPK	0.535145	0.019588	27.32038	0.0000
C	0.829531	0.037908	21.88291	0.0000

R-squared	0.901014	Mean dependent var	1.864517
Adjusted R-squared	0.899807	S.D. dependent var	0.039373
S.E. of regression	0.012463	Akaike info criterion	-5.908604
Sum squared resid	0.012737	Schwarz criterion	-5.850727
Durbin-Watson stat	0.299053	Prob(F-statistic)	0.000000



... und für die berechneten Residuen dieser Gleichung ein "unit root"-Test durchgeführt. (EViews legt die Residuen der zuletzt durchgeführen Regressions-rechnung immer automatisch in einer Variablen RESID ab. Sollen diese Residuen für weitere Berechnungen zur Verfügung stehen, so sind sie z.B. als RES1 abzuspeichern.)

"Unit root"-Test für RES1:

ADF Test Statistic	-0.893634	1% Critical Value*	-2.5912
		5% Critical Value	-1.9442
		10% Critical Value	-1.6178

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: **D(RES1)**
Sample(adjusted): 1980:3 2000:4
Included observations: 82 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
RES1(-1)	-0.055265	0.061843	**-0.893634**	0.3742
D(RES1(-1))	-0.353913	0.111431	-3.176064	0.0021

R-squared	0.157131	Mean dependent var	0.000305
Adjusted R-squared	0.146596	S.D. dependent var	0.006803
S.E. of regression	0.006284	Akaike info criterion	-7.277412
Sum squared resid	0.003159	Schwarz criterion	-7.218712
Log likelihood	300.3739	Durbin-Watson stat	1.985034

Die Null-Hypothese nicht-stationärer Residuen kann nicht abgelehnt werden. Der t-Wert von θ beträgt nur -0.8936 und ist somit absolut deutlich kleiner als die kritischen Werte. Es ist zudem zu beachten, dass die von EViews angegeben kritischen Werte (für das 5%-Signifikanzniveau z.B. -1.9442) hier nicht massgebend sind, weil RES1 eine ***berechnete*** Variable ist, hinter der die beiden Variablen LCONSPK und LYDISPK stehen. Die massgebenden kritischen Werte sind der Tabelle "Critical Values for Cointegration Tests" zu entnehmen. Für "N = 2, No trend, 5%" ist der kritische t-Wert t = -3.3377 - 5.967/82 = -3.4105.

In der vorliegenden Situation (LCONSPK und YDISPK sind I(1) und nicht kointegriert) würde man einen Regressionsansatz in ersten Differenzen wählen:

Dependent Variable: D(LCONSPK)
Sample(adjusted): 1980:3 2000:4
Included observations: 82 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LCONSPK(-1))	-0.360538	0.103605	-3.479919	0.0008
D(LYDISPK)	0.227542	0.114593	1.985649	0.0505
C	0.001739	0.000758	2.295448	0.0244

R-squared	0.160848	Mean dependent var	0.001716
Adjusted R-squared	0.139604	S.D. dependent var	0.006609
S.E. of regression	0.006130	Akaike info criterion	-7.315355
Sum squared resid	0.002969	Schwarz criterion	-7.227304
Durbin-Watson stat	2.039366	Prob(F-statistic)	0.000981

Schätzt man - obwohl die Voraussetzungen dazu nicht gegeben sind - ein Fehlerkorrekturmodell der allgemeinen Form

$$\Delta y_t = \rho\, y_{t-1} + b\,\Delta x_t - \gamma\left(y_{t-1} - \alpha - \beta\, x_{t-1}\right) + u_t$$

so erhält man:

Sample(adjusted): 1980:3 2000:4
Included observations: 82 after adjusting endpoints
Convergence achieved after 8 iterations
D(LCONSPK) = C(1)*D(LCONSPK(-1))+C(2)* D(LYDISPK)
+C(3)*(LCONSPK(-1)-C(4)-C(5)*LYDISPK(-1))

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	-0.365665	0.117375	-3.115363	0.0026
C(2)	0.225239	0.123732	1.820380	0.0726
C(3)	0.006197	0.066468	0.093227	0.9260
C(4)	0.705502	3.435236	0.205372	0.8378
C(5)	0.452729	1.890783	0.239440	0.8114

R-squared	0.160972	Mean dependent var	0.001716
Adjusted R-squared	0.117387	S.D. dependent var	0.006609
S.E. of regression	0.006209	Akaike info criterion	-7.266722
Sum squared resid	0.002968	Schwarz criterion	-7.119971
Log likelihood	302.9356	Durbin-Watson stat	2.041517

Der Fehlerkorrekturparameter γ bzw. C(3) hat das falsche Vorzeichen und ist völlig insignifikant, d.h. es gibt keine Gleichgewichtsbeziehung zwischen LCONSPK und LYDISPK, die stabilisierend auf die Veränderungsrate von LCONSPK zurückwirkt.

Nachdem Sie die beiden zusätzlichen Variablen LRATE und URATE einzeln auf Stationarität bzw. Nicht-Stationarität untersucht haben, diskutieren Sie weiter die Frage, ob die vier Variablen LCONSPK, LYDISPK, LRATE und URATE als kointegriert betrachtet werden können. Wenn dies der Fall ist, schätzen Sie ein entsprechend erweitertes Fehlerkorrekturmodell und interpretieren die Schätzergebnisse (Kurz- und Langfristelastizitäten).

Hinweise für das Vorgehen in EViews:

1. Einheitswurzel-Test

Zunächst sind für den Konsum und das Einkommen die logarithmierten pro-Kopf Variablen zu berechnen:

LCONSPK = log(CONSP/POP) und LYDISPK = log(YDISP/POP).

Um die adäquate Form der Regressionsgleichung zu bestimmen, wird für die vier Variablen (LCONSPK, LYDISPK, LRATE und URATE) zuerst einzeln abgeklärt, ob sie stationär bzw. trend-stationär, d.h. I(0), oder nicht-stationär, d.h. I(1)) sind.

Z.B. für LCONSPR: Sie markieren im Workfile die Variable LCONSPR, wählen **Show** (ok) und dann im geöffneten Fenster unter **Views** die Option **Unit Root Test.** Da als Alternativhypothese nur "Trendstationarität in Frage kommt, wählen Sie im "Unit Root"-Menu die Option **Trend and intercept.** Die Testgleichung hat somit die Form von Gleichung (6') von Seite 7 der Vorlesungsunterlage. Dabei werden aber auf der rechten Gleichungsseite gelagte (zeitverzögerte) Werte von Δx_t eingeführt (deshalb die Bezeichnung "augmented" DF-Test). Sie können die Anzahl dieser Lags unter **Lag length** bestimmen. Der Zweck davon ist, sicherzustellen, dass die Residuen der Testgleichung (ε_t) nicht autokorreliert sind (weil die Teststatistiken sonst nicht aussagekräftig wären). Die Anzahl der Lags bestimmt man, indem man z.B. mit 8 Lags beginnt und dann schrittweise insignifikante Lags eliminiert. Man beachte dabei auch die DW-Statistik. Die Anzahl der Lags kann auch automatisiert nach verschiedenen Kriterien bestimmt werden (z.B. Schwartz Information Criterion).

Um die Frage der Kointegration von LCONSPK, LYDISPK, LRATE und URATE abzuklären, regressieren wir LCONSPK auf LYDISPK, LRATE und URATE und klären ab, ob die Residuen dieser Regressionsgleichung als stationär betrachtet werden können (Ablehnung der Nullhypothese einer Einheitswurzel). Die Residuen der zuletzt gerechneten Regression werden von EViews immer automatisch unter dem Namen RESID abgespeichert. Um damit weiterarbeiten zu können, muss man RESID in einen anderen Namen umkopieren, z.B. in RES1. Das weitere Vorgehen ist technisch das gleiche wie unter beim "unit root"-Test für eine einzelne Variable. **Achtung:** Die von EViews ausgewiesenen kritischen t-Werte beziehen sich auf "unit root"-Tests für einzelne Variablen. Sie sind für Kointegrationstests nicht adäquat, weil es sich bei den Residuen einer Regression um eine berechnete, aus einer Mehrzahl von

Variablen abgeleitete Grössen handelt. Die kritischen Werte sind der Tabelle "Critical Values for Cointegration Tests" zu entnehmen (in unserem Fall N = 4, weil hinter den berechneten Residuen vier Variablen stehen).

2. Dynamische Simulation einer Gleichung

Ausgangspunkt ist die Fehlerkorrekturgleichung für die Konsumnachfrage

Sample(adjusted): 1980:3 2000:4
Included observations: 82 after adjusting endpoints
Convergence achieved after 4 iterations

```
D(LCONSPK) = C(1)*D( LYDISPK)+C(3)*D(URATE)+C(4)*D(LCONSPK(-1))
             +C(5)*(LCONSPK(-1)-C(6)-C(7)*LYDISPK(-1)-C(8)*LRATE(-1)
             -C(9)*URATE(-1))
```

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	0.162249	0.107820	1.504813	0.1366
C(3)	-0.008020	0.003763	-2.131591	0.0364
C(4)	-0.359713	0.103193	-3.485831	0.0008
C(5)	-0.244918	0.080468	-3.043672	0.0032
C(6)	0.752875	0.082670	9.107033	0.0000
C(7)	0.620765	0.045686	13.58772	0.0000
C(8)	-0.014535	0.004516	-3.218309	0.0019
C(9)	-0.006932	0.002076	-3.339747	0.0013

R-squared	0.396786	Mean dependent var	0.001716
Adjusted R-squared	0.339726	S.D. dependent var	0.006609
S.E. of regression	0.005370	Akaike info criterion	-7.523524
Sum squared resid	0.002134	Schwarz criterion	-7.288722
Log likelihood	316.4645	Durbin-Watson stat	2.181310

Folgende Simulationen sollen durchgeführt werden:

Dynamische Anpassung von LCONSPK bei einer

- Erhöhung des Einkommens LYDISPK um 0.01 (entspricht 1%)
- Erhöhung der Arbeitslosenquote URATE um 1 Prozentpunkt
- Erhöhung des Zinssatzes LRATE um 1 Prozentpunkt

Es erweist sich als praktisch, zuerst eine Schockvariable zu generieren. Man bildet ein Variable, die in allen Perioden den Wert 1 hat, indem man unter GENR z.B. shock = 1 eingibt. Dann editiert man shock, indem man z.B. in den ersten 4 Quartalen den Wert 1 durch 0 ersetzt. Die Variable sieht dann wie folgt aus:

	shock
1980:1	0.000000
1980:2	0.000000
1980:3	0.000000
1980:4	0.000000
1981:1	1.000000
1981:2	1.000000
1981:3	1.000000
1981:4	1.000000
1982:1	1.000000
1982:2	1.000000
1982:3	1.000000
1982:4	1.000000
....	....

Als weiteren Vorbereitungsschritt bilden wir mit GENR für die drei exogenen Variablen LYDISPK, LRATE und URATE die "geschockten" Alternativen:

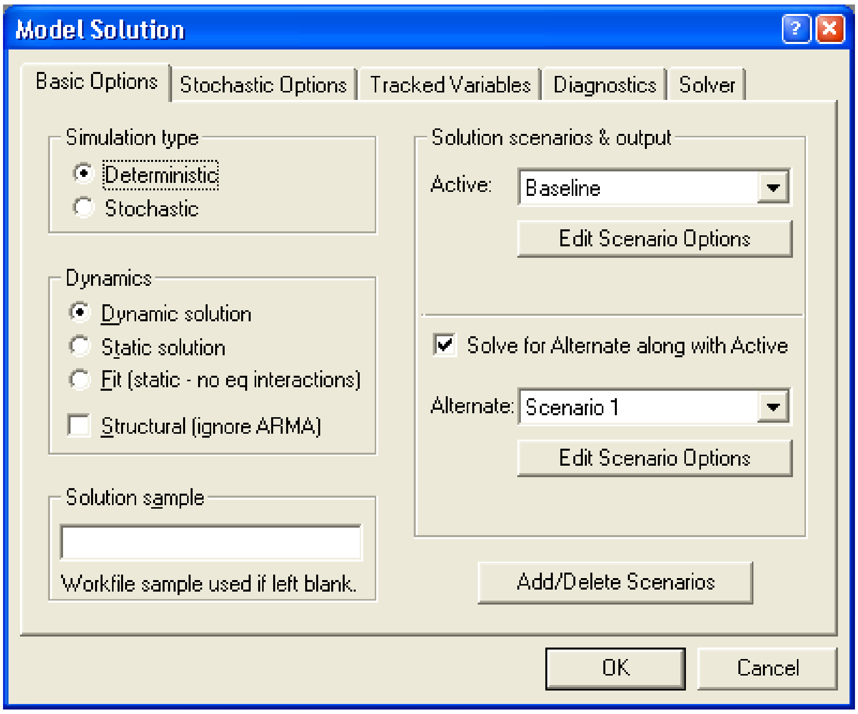
z.B: LYDISPK_Y = LYDISPK+0.01*SHOCK

LRATE_L = LRATE+SHOCK

URATE_U = URATE+SHOCK

Die geschätzte Fehlerkorrekturgleichung, die zuvor als eq0? abgespeichert worden ist, wird nun in ein Modell verwandelt. Dies geschieht, indem man im Fenster für eq0? in PROCS die Option MAKE MODEL anklickt und das Modell unter einem selbstgewählten Namen (z.B. model01) im Workfile abspeichert.

Im geöffneten Fenster für model01 klickt man nun unter PROCS die Option SOLVE MODEL an. Nun sind die gewünschten Simulationen zu spezifizieren:



- Alle Simulationen sind deterministisch (Simulation type: deterministic) und dynamisch (Dynamics: Dynamic solution).
- Neben einer Basissimulation (effektive Werte der exogenen Variablen) sollten drei Alternativsimulationen für ein erhöhtes Einkommen (LYDISPK_Y), einen erhöhten Zinssatz (LRATE_L) und eine erhöhte Arbeitslosenquote (URATE_U) durchgeführt werden. Entsprechend müssen Baseline und drei Szenarien definiert werden. Unter ADD/DELETE SCENARIOS wird CREATE NEW SCENARIO angeklickt.
- Die in Baseline simulierte endogene Variable ist defaultmässig als LCONSP_0 bezeichnet
- Das Scenario 1 wird unter EDIT SCENARIO OPTIONS wie folgt festgelegt: Overridden series: LYDISPK. Alias suffix: _Y.
- Die Scenarios 2 und 3 werden analog festgelegt.

  Overridden series: LRATE. Alias suffix: _L.

  Overridden series: URATE. Alias suffix: _U.
- Nun werden zusammen mit Baseline der Reihe nach die drei Scenarios 1, 2 und 3 simuliert, d.h. Baseline und Scenario 1, dann Baseline und Scenario 2, schliesslich Baseline und Scenario 3.
- Im Workfile sind nun die simulierten endogenen Variablen enthalten.

  LCONSPK_0 ist die dynamisch simulierte endogene Variable unter Verwendung der effektiven Werte der exogenen Variablen.

  LCONSPK_Y ist die dynamisch simulierte endogene Variable unter Verwendung von LYDISPK_Y anstelle von LYDISPK.

  LCONSPK_L ist die dynamisch simulierte endogene Variable unter Verwendung von LRATE_L anstelle von LRATE.

  LCONSPK_U ist die dynamisch simulierte endogene Variable unter Verwendung von URATE_U anstelle von URATE.

Es können nun folgende Fragen beantwortet werden.

Wie gut erklärt das Modell die effektive Entwicklung der Konsumnachfrage?

Vergleichen Sie (in einer Grafik) LCONSPK mit LCONSPK_0. LCONSPK_0 startet vom effektiven Ausgangswert dieser Variablen. Alle weiteren Werte sind dynamisch simuliert, d.h. die in der Gleichung erscheinenden Vorperiodenwerte sind nicht als effektive Werte, sondern als simulierte Werte eingesetzt. Somit könnte es passieren, dass sich die Simulation immer stärker von der effektiven Entwicklung entfernt. In diesem Fall wäre das Modell dynamisch nicht stabil. Wie sie sehen werden, ist dies nicht der Fall.
(In einer statischen Simulation werden demgegenüber die in der Gleichung erscheinenden Vorperiodenwerte immer den effektiven Werten gleichgesetzt. Die Simulation startet somit gewissermassen in jeder Periode neu, ausgehend von der effektiven Vorperiodensituation. Für eine solche Simulation müssen Sie unter DYNAMICS die Option STATIC wählen.)

Wie reagiert die Konsumnachfrage auf
- eine Einkommenserhöhung um 1%,
- eine Zinserhöhung um 1 Prozentpunkt,
- eine Zunahme der Arbeitslosigkeit um 1 Prozentpunkt?

Zur Beantwortung dieser Fragen vergleicht man LCONSPK_0 mit LCONSPK_Y (LCONSPK_L, LCONSPK_Y), indem man z.B. die Abweichungen berechnet:

LCONSPK_DY = LCONSPK_Y – LCONSPK_0

LCONSPK_DL = LCONSPK_L – LCONSPK_0

LCONSPK_DU = LCONSPK_U – LCONSPK_0

und diese Abweichung grafisch darstellt.

Wenn alles richtig gelaufen ist, sollte sich folgendes Bild ergeben: