Apl. Prof. Dr. Reinhold Kosfeld
Fachbereich Wirtschaftswissenschaften

Aufgaben zur Zeitreihenanalyse (Kap. 5)

Aufgabe 5.1

Welches Phänomen lässt sich mit ARCH-Prozessen modellieren und welche prognostische Relevanz besitzen sie?

Aufgabe 5.2

Die Korrelogramme der Siemens-Aktie weisen im Zeitraum 2. Mai 1996 – 22.1.1999 (n = 712) folgende Autokorrelationen (ACF) und partiellen Autokorrelationen (PACF) für die Tageskurse (Y_t) und ihre Differenzen ΔY_t aus:

	Zeitreihe (Y_t)		Zeitreihe (ΔY_t)	
Lag	ACF von Y_t	PACF von Y_t	ACF von ΔY_t	PACF von ΔY_t
1	0.989	0.989	0.051	0.051
2	0.978	-0.055	-0.009	-0.011
3	0.966	-0.003	-0.007	-0.006
4	0.955	0.020	-0.008	-0.008
5	0.945	0.019	-0.025	-0.024
6	0.934	0.001	-0.023	-0.021
7	0.924	0.017	-0.009	-0.007
8	0.914	-0.009	0.037	0.037
9	0.904	-0.040	-0.012	-0.017
10	0.893	0.006	0.038	0.039

a) Geben Sie für die beiden Zeitreihen (Y_t) und (ΔY_t) auf der Grundlage des approximativen 95%-Konfidenzintervall unter Verwendung des einheitlichen Standardfehlers $\sqrt{1/n}$ die signifikanten Autokorrelationen und partiellen Autokorrelationen an?

b) Warum lässt sich aus den in Teil a) wiedergegebenen Verläufen der beiden ACFs und PACFs auf einen Random Walk (stochastischer Trend) und nicht auf einen linearen Trend (deterministischer Trend) schließen?

Aufgabe 5.3

Für die differenzierten Zeitreihen $(\Delta Y_t)^2$ und $(\Delta \log Y_t)^2$ der Siemens-Aktie ergeben sich im Zeitraum 2. Mai 1996 – 22.1.1999 (n = 712) folgende Korrelogramme:

	Zeitreihe $(\Delta Y_t)^2$		Zeitreihe $(\Delta Y_t)^2$	
Lag	ACF von $(\Delta Y_t)^2$	PACF von $(\Delta Y_t)^2$	ACF von $(\Delta \log Y_t)^2$	PACF von $(\Delta \log Y_t)^2$
1	0.084	0.084	0.096	0.096
2	0.034	0.027	0.044	0.035
3	0.077	0.072	0.057	0.050
4	0.049	0.036	0.053	0.042
5	0.036	0.026	0.028	0.016
6	0.027	0.015	0.031	0.022
7	0.082	0.072	0.072	0.062
8	0.067	0.049	0.076	0.060
9	0.005	-0.012	0.016	-0.004
10	0.054	0.040	0.085	0.073

a) Was geben die differenzierten Zeitreihen $(\Delta Y_t)^2$ und $(\Delta \log Y_t)^2$ inhaltlich wieder?

b) Geben Sie für die beiden Zeitreihen $(\Delta Y_t)^2$ und $(\Delta \log Y_t)^2$ auf der Grundlage des in Aufg. 5.2a) bestimmten approximativen 95%-Konfidenzintervalls die signifikanten Autokorrelationen und partiellen Autokorrelationen an?

c) Welche Konsequenzen ergeben sich aus den Unterschieden der Korrelogramme der differenzierten Zeitreihe (ΔY_t) und der differenzierten Zeitreihe $(\Delta Y_t)^2$ bzw. $(\Delta \log Y_t)^2$ für die Modellierung und Prognose der Tageskurse der Siemens-Aktie?

Aufgabe 5.4

Gegeben ist der EViews-Output des Lagrange-Multiplier-Tests auf ARCH-Effekte in den Renditen der Siemens-Aktie im Zeitraum 2. Mai 1996 – 22.1.1999:

ARCH Test:

F-statistic	6.682217	Probability	0.009937
Obs*R-squared	6.638439	Probability	0.009980

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Sample (adjusted): 5/06/1996 1/22/1999
Included observations: 710 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000422	5.52E-05	7.646919	0.0000
RESID^2(-1)	0.096701	0.037408	2.584999	0.0099

R-squared	0.009350	Mean dependent var	0.000467
Adjusted R-squared	0.007951	S.D. dependent var	0.001400
S.E. of regression	0.001394	Akaike info criterion	-10.31003
Sum squared resid	0.001376	Schwarz criterion	-10.29717
Log likelihood	3662.059	F-statistic	6.682217
Durbin-Watson stat	2.006670	Prob(F-statistic)	0.009937

a) Testen Sie die Renditen der Siemens-Aktie unter Verwendung des kritischen Werts und des p-Werts auf ARCH(1)-Effekte ($\alpha = 0{,}05$)!

b) Geben Sie die geschätzte Testgleichung an und interpretieren Sie sie!

Aufgabe 5.5

Aufgrund des in Aufg. 5.4a ermittelten Testergebnisses ist für die Renditen der Siemens-Aktie folgende Modellschätzung vorgenommen worden:

Dependent Variable: D(LOG(SIE))
Method: ML - ARCH (Marquardt) - Normal distribution
Sample (adjusted): 5/03/1996 1/22/1999
Included observations: 711 after adjustments
Convergence achieved after 13 iterations
Variance backcast: ON
GARCH = C(2) + C(3)*RESID(-1)^2

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.000589	0.000803	0.733698	0.4631
Variance Equation				
C	0.000405	1.09E-05	37.12332	0.0000
RESID(-1)^2	0.139585	0.033968	4.109264	0.0000

R-squared	-0.000045	Mean dependent var	0.000444
Adjusted R-squared	-0.002870	S.D. dependent var	0.021621
S.E. of regression	0.021652	Akaike info criterion	-4.850389
Sum squared resid	0.331904	Schwarz criterion	-4.831120
Log likelihood	1727.313	Durbin-Watson stat	1.912639

a) Geben Sie die beiden geschätzten Regressionsgleichungen für die Renditen unter Einbeziehung des Störterms wieder!

b) Welches numerisch spezifizierte Zeitreihenmodell wird durch die in Teil a) gegebenen Regressionsgleichungen für die logarithmierte Zeitreihe der Tageskurse der Siemens-Aktie impliziert?

c) Aus welchen Gründen kann sich die „Variance Equation“ von der in Aufg. 5.4 ausgewiesenen „Test Equation“ unterscheiden?

Aufgabe 5.6

Im Falle von ARCH-Effekten erfolgt die Schätzung des ökonometrischen Eingleichungsmodells unter Anwendung der Maximum-Likelihood (ML)-Methode! Erläutern Sie das Schätzprinzip der ML-Methode!