

\_\_\_\_\_  
Name, Vorname

--	--	--	--	--	--	--	--

Matrikelnummer



## Modulklausur 32681 – Zeitreihenanalyse und empirische Kapitalmarktforschung

Datum

Punkte

Note

**Termin:** 20. September 2017, 9.00 - 11.00 Uhr

**Prüfer:** Univ.-Prof. Dr. H. Singer

## Hinweise zur Bearbeitung der Modulklausur 32681

1. Füllen Sie zunächst den **Kopf des Deckblatts** aus!
2. Es können insgesamt 100 Punkte erreicht werden. Bei Erreichen von 50 Punkten ist die Klausur bestanden. **Bitte kontrollieren Sie sofort, ob Sie ein vollständiges Klausurexemplar erhalten haben.**
3. Die Verwendung eines Taschenrechners ist dann und nur dann erlaubt, wenn dieser einer dieser drei Modellreihen angehört:
  - Casio fx86 oder Casio fx87
  - Texas Instruments TI 30 X II
  - Sharp EL 531

Die Verwendung anderer Taschenrechnermodelle wird als Täuschungsversuch gewertet und mit der Note „nicht ausreichend“ (5,0) sanktioniert.

Ob ein Taschenrechner einer der drei Modellklassen angehört, können Sie selbst überprüfen, indem Sie die vom Hersteller auf dem Rechner angebrachte Modellbezeichnung mit den oben angegebenen Bezeichnungen vergleichen: Bei **vollständiger** Übereinstimmung ist das Modell erlaubt. Ist die auf dem Rechner angebrachte Modellbezeichnung umfangreicher, enthält aber eine der oben angegebenen Bezeichnungen **vollständig**, ist das Modell ebenfalls erlaubt. In allen anderen Fällen ist das Modell nicht erlaubt.

4. Bitte benutzen Sie für Ihre Rechnungen nur die beigelegten Lösungsbögen.
5. Wenn Sie die einzelnen Blätter der Klausur voneinander trennen, **vermerken Sie auf jedem Blatt Ihre Matrikelnummer**. Legen Sie bitte am Ende der Klausur die Blätter wieder zusammen.
6. Vergessen Sie nicht, die Klausur auf der letzten bearbeiteten Seite zu **unterschreiben**.

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg!

## Aufgabe 1

(30 Punkte)

Gegeben ist der AR(2)-Prozess

$$y_t = -0.5y_{t-1} - 0.2y_{t-2} + \epsilon_t$$

- a) Berechnen Sie die Nullstellen des charakteristischen Polynoms  $\phi(z)$ . Ist der Prozess stationär? Begründen Sie Ihre Antwort. (6 P.+2 P.)
- b) Berechnen Sie den Radius  $r$  und die Kreisfrequenz  $\omega$ . (5 P.+5 P.)
- c) Berechnen Sie die ersten beiden  $\theta$ -Koeffizienten der MA( $\infty$ )-Darstellung des Prozesses. (2 P.+2 P.)
- d) Geben Sie Formeln für die bedingten Größen  $E[y_{t+2}|y_t]$  und  $\text{Var}[y_{t+2}|y_t]$  an. Bei  $\epsilon_t$  handelt es sich um eine standardnormalverteilte Zufallsvariable. (4 P.+4 P.)

## Aufgabe 2

(30 Punkte)

- a) Was ist unter schwacher und starker Stationarität zu verstehen? (10 P.)
- b) Skizzieren Sie den Ablauf einer Zeitreihenanalyse mit Hilfe von ARIMA-Prozessen. (10 P.)
- c) Wie können die Parameter von ARIMA-Prozessen geschätzt werden? Beschreiben Sie zwei ihnen bekannte Vorgehensweisen. (10 P.)

## Aufgabe 3

(25 Punkte)

Gegeben ist der ARMA(2,1)-Prozess ohne Intercept:

$$y_t = \phi_1 y_{t-1} + \phi_2 y_{t-2} + \epsilon_t + \theta_1 \epsilon_{t-1}$$

- a) Schreiben Sie den allgemeinen Prozess mit Hilfe von Backshiftoperatoren. (5 P.)
- b) Sei nun  $\phi_1 = 0.1$ ,  $\phi_2 = -0.5$  und  $\theta_1 = 0.1$ .  
Schreiben sie diesen ARMA-Prozess als Zustandsraummodell. (5 P.)
- c) Es sind nun die folgenden konstanten Parameter und a-posteriori-Schätzungen zum Zeitpunkt  $t = 1$  gegeben:

$$\mu_{1|1} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 2 \end{pmatrix}, \quad \Sigma_{1|1} = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}, \quad \Omega = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Berechnen Sie die Time-Updates  $\mu_{2|1}$  und  $\Sigma_{2|1}$  des Kalman-Filters. (10 P.)

d) Berechnen Sie den bedingten Erwartungswert der Messung zum Zeitpunkt  $t = 2$ , also  $E[z_2|z_1]$ . (5 P.)

## **Aufgabe 4** (20 Punkte)

Nehmen Sie kurz Stellung zu folgenden Aussagen beziehungsweise Fragen:

a) Zur Anpassung eines ARIMA-Modells muss eine stationäre Zeitreihe vorliegen. (5 P.)

b) Für welche Wahl von  $\phi$  ist der AR(1)-Prozess  $y_t = \phi y_{t-1} + \epsilon_t$  invertierbar? (5 P.)

c) Mit Hilfe des Jarque-Bera-Tests lassen sich die Residuen auf Korrelation überprüfen. (5 P.)

d) Beim Kalman-Filter wird davon ausgegangen, dass Zustand und Messungen einer gemeinsamen Normalverteilung folgen. (5 P.)

# LÖSUNGSBOGEN

--	--	--	--	--	--	--

Punkte

# LÖSUNGSBOGEN

--	--	--	--	--	--	--

Punkte

# LÖSUNGSBOGEN

---

--	--	--	--	--	--	--

Punkte

# LÖSUNGSBOGEN

--	--	--	--	--	--	--

Punkte



# LÖSUNGSBOGEN

---

--	--	--	--	--	--	--

Punkte

# LÖSUNGSBOGEN

---

--	--	--	--	--	--	--

Punkte

# LÖSUNGSBOGEN

--	--	--	--	--	--	--

Punkte

# LÖSUNGSBOGEN

--	--	--	--	--	--	--

Punkte

# LÖSUNGSBOGEN

--	--	--	--	--	--	--

Punkte

# LÖSUNGSBOGEN

---

--	--	--	--	--	--	--

Punkte

# LÖSUNGSBOGEN

---

--	--	--	--	--	--	--

Punkte

# LÖSUNGSBOGEN

---

--	--	--	--	--	--	--

Punkte



# LÖSUNGSBOGEN

---

--	--	--	--	--	--	--

Punkte

# LÖSUNGSBOGEN

---

--	--	--	--	--	--	--

Punkte

# LÖSUNGSBOGEN

---

--	--	--	--	--	--	--

Punkte

# LÖSUNGSBOGEN

---

--	--	--	--	--	--	--

Punkte

# LÖSUNGSBOGEN

---

--	--	--	--	--	--	--

Punkte

# LÖSUNGSBOGEN

--	--	--	--	--	--	--

Punkte

# LÖSUNGSBOGEN

---

--	--	--	--	--	--	--

Punkte

# LÖSUNGSBOGEN

---

--	--	--	--	--	--	--

Punkte