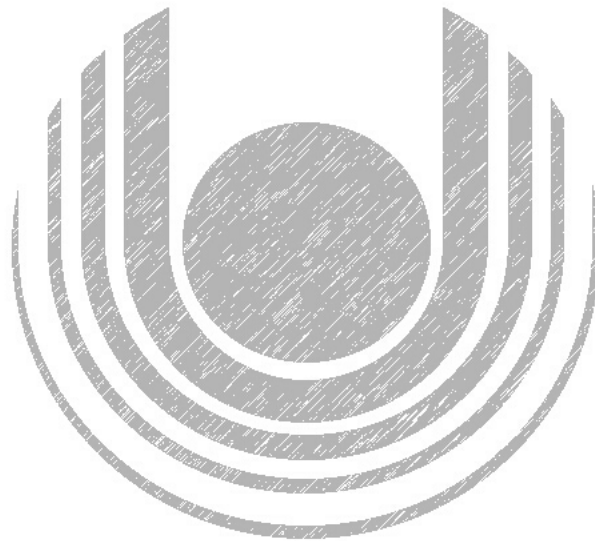


\_\_\_\_\_

Name, Vorname

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

Matrikelnummer



## Modulklausur 32681 – Zeitreihenanalyse und empirische Kapitalmarktforschung

Datum

Punkte

Note

**Termin:** 22. März 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 ARMA(2,2)-Prozess

$$y_t = 0,2y_{t-1} + 0,3y_{t-2} + \epsilon_t + 0,1\epsilon_{t-1} + 0,2\epsilon_{t-2}$$

- a) Ist der Prozess stationär? Begründen Sie Ihre Antwort. (8 P.)
- b) Ist der MA-Teil des Prozesses invertierbar? Begründen Sie Ihre Antwort. (8 P.)
- a) Schreiben Sie den ARMA(2,2)-Prozess mit Hilfe von Backshift-Operatoren. (7 P.)
- c) Schreiben Sie den ARMA(2,2)-Prozess als Zustandsraummodell. (7 P.)

## Aufgabe 2

(30 Punkte)

Gegeben ist die stationäre Zeitreihe  $\{y_1, \dots, y_5\} = \{0, 1; 0, 3; 0, 4; 0, 6; -0, 8\}$ . Es wird ein AR(1)-Prozess der Form  $y_t = \phi y_{t-1} + \epsilon_t$  in Betracht gezogen. Schätzen Sie die Parameter  $\phi$  und  $\sigma$  mit Hilfe der Maximum-Likelihood-Methode, wobei  $y_0 = 0$  als Startwert zu nutzen ist. Die Likelihood-Funktion lautet:

$$L(\phi, \sigma | y_1, y_2, \dots, y_T) = \prod_{t=1}^T \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-0,5 \left( \frac{y_t - E[y_t | y_{t-1}]}{\sigma} \right)^2}.$$

## Aufgabe 3

(20 Punkte)

Gegeben ist der ARMAX(2,1,0)-Prozess ohne Intercept. Der exogene Einfluss ist hierbei als deterministisch zu betrachten:

$$y_t = 0,1y_{t-1} - 0,2y_{t-2} + 0,5x_t + 0,25x_{t-1} + \epsilon_t$$

- a) Schreiben Sie den Prozess mit Hilfe von Backshiftoperatoren. (5 P.)
- b) Schreiben sie den ARMAX-Prozess als Zustandsraummodell. (5 P.)
- c) Es sind nun die folgenden konstanten Parameter und a-posteriori-Schätzungen zum Zeitpunkt  $t = 1$  gegeben:

$$\mu_{1|1} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}, \quad \Sigma_{1|1} = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}, \quad \Omega = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \quad x_t = 2, \quad x_{t-1} = 1$$

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

## Aufgabe 4

(20 Punkte)

Nehmen Sie kurz Stellung zu folgenden Aussagen beziehungsweise Fragen:

- a) MA( $q$ )-Prozesse sind Martingale. (5 P.)
- b) Für welche Wahl von  $\theta$  ist der MA(1)-Prozess  $y_t = \theta\epsilon_{t-1} + \epsilon_t$  stationär? (5 P.)
- c) Unter bestimmten Bedingungen folgt aus der schwachen Stationarität die starke Stationarität. (5 P.)
- d) Wie lässt sich unter Zuhilfenahme von ACF und PACF die Modellordnung von AR( $p$ )- und MA( $q$ )-Prozessen bestimmen? (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