

**KLAUSUR**  
**Methodenlehre der Statistik II**

Bitte diesen Teil vollständig ausfüllen:

Name: _____	Vorname: _____
Geburtsdatum: _____	Geburtsort: _____
Matrikel-Nr.: _____	Semesterzahl: _____
Anschrift: _____	
Dozent: _____	Hausaufgaben: wann? SS/WS _____
bei wem? _____	
Die Benachrichtigung über Ihren Klausur-Erfolg erhalten Sie im Raum WiWi 1047. Der Leistungsnachweis für Statistik wird als Gesamtschein gegen Vorlage der Teilscheine für Statistik I, Statistik II und für Wirtschaftsstatistik in Raum 1047 ausgestellt, wenn alle drei Teilklausuren bestanden sind.	

---

Bitte diesen Teil nicht ausfüllen.

Aufgabe	Punkte
1	
2	
3	
4	
5	
6	
$\Sigma$	

Punkte (Übertrag)	
Bonus (Hausaufg.)	
Gesamtpunktzahl	
Note	

Methodenlehre der Statistik II  
1. Klausur zum Wintersemester 2003/4

**Bitte beachten!:** Lösungen in die vorgehaltenen Zwischenräume und - falls erforderlich - auf die Rückseite des Vorblattes. Bitte dokumentieren Sie Ihre Lösungswege. Die Angabe von Lösungen ohne nachvollziehbare Lösungswege ergibt keine Punkte.

**Aufgabe 1 (7 Punkte):**

Durch langfristige Beobachtungen hat man festgestellt, dass sich bei einem Drucker die Anzahl der Ausfälle durch Papierstau über einen Poisson-Prozess mit der Intensität von  $\lambda = 0,25$  pro einer Betriebsstunde beschreiben lässt.

1. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass der Drucker innerhalb einer Betriebsstunde durch Papierstau
  - a) einmal ausfällt?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  - b) mindestens einmal ausfällt?
  
2. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass die Betriebszeit zwischen zwei Ausfällen des Druckers durch Papierstau höchstens 30 Minuten beträgt?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
3. Berechnen Sie mit Hilfe des zentralen Grenzwertsatzes approximativ die Wahrscheinlichkeit, dass der Drucker bei 400 Betriebsstunden höchstens 120 Mal durch Papierstau ausfällt.

### **Aufgabe 2 (8 Punkte):**

Aus Werbegründen ist die Verpackung eines bestimmten Puders weit größer als erforderlich. Die Nennfüllung beträgt 100 Gramm. Man kann davon ausgehen, dass die Effektiv-Füllungen in Form einer Normalverteilung um den eingestellten Mittelwert schwanken. Dieser Mittelwert  $\mu$  aber ist unbekannt, ebenso die Standardabweichung  $\sigma$ .

Eine Stichprobe von 16 dieser Puder-Packungen wurden hinsichtlich der Füllungen  $x_i$  für  $i=1,2,\dots,16$  überprüft. Als Ergebnisse erhielt man:

$$\bar{x} = 97,2 \text{ g} \quad \text{und} \quad \sum_{i=1}^{16} x_i^2 = 151229,44 \text{ g}^2$$

a) Bestimmen Sie ein (zentrales) 0,9-Konfidenzintervall für  $\sigma$ .

b) Testen Sie die durch die Nennfüllung aufgestellte Hypothese über den Mittelwert  $\mu$  mit einer zulässigen Irrtumswahrscheinlichkeit von 0,1.

### **Aufgabe 3 (5 Punkte):**

Untersuchungen haben ergeben, dass der Anteil von Raucherinnen unter den 16- bis 25-jährigen Frauen 0,38 beträgt. Aus der Menge der Männer in dieser Altersgruppe wird eine Stichprobe der Länge 256 gezogen, in der sich 74 Raucher befanden. Testen Sie mit einer zulässigen Fehlergröße von  $\alpha = 0,05$  die Hypothese, dass der Anteil bei den Männern höchstens 0,3 beträgt, gegen die Hypothese, dass dieser auch in der Größenordnung des Anteils bei den Frauen liegt.

### **Aufgabe 4 (4 Punkte):**

Bei einer Glühbirnenmarke erreichten bisher 50% eine Brenndauer von über 420 Stunden. Durch eine Veränderung bei der Herstellung hofft man auf eine Erhöhung dieses Prozentanteils.

Mit Hilfe eines Mediantests soll deshalb bei einer maximalen Irrtumswahrscheinlichkeit von 0,05 die Nullhypothese, dass auch bei dem veränderten Herstellungsverfahren der Median 420 Stunden beträgt, gegen die Hypothese, dass er sich erhöht hat, geprüft werden.

Es werden zufällig acht Glühbirnen, die mit dem veränderten Verfahren hergestellt wurden, einer Prüfung unterzogen. Wie viele davon müssen mindestens eine Brenndauer über 420 Stunden besitzen, damit  $H_0$  abgelehnt wird?

Wie groß ist die tatsächliche Irrtumswahrscheinlichkeit bei diesem Test?

**Aufgabe 5 (6 Punkte):**

In einem sehr großen Unternehmen fielen im letzten Jahr 30% der Arbeitnehmer höchstens 7 Tage durch Krankheit aus; 50% der Arbeitnehmer fielen zwischen 8 und 14 Tagen aus. 40% der Arbeitnehmer dieses Unternehmens sind weiblich.

Mit Hilfe einer Stichprobe von 1000 zufällig ausgewählten Arbeitnehmern soll bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von  $\alpha = 0,05$  geprüft werden, ob der krankheitsbedingte Ausfall der Arbeitnehmer unabhängig vom Geschlecht ist.

Von diesen 1000 ausgewählten Arbeitnehmern fielen 297 bis zu 7 Tagen, 206 über 14 Tage im letzten Jahr durch Krankheit aus.

Von den männlichen Arbeitnehmern in dieser Stichprobe 183 bis zu 7 Tagen, 303 zwischen 8 und 14 Tagen und 117 über 14 Tage im letzten Jahr durch Krankheit aus.

### **Aufgabe 6 (10 Punkte):**

Um zu prüfen, ob die drei Düngersorten D1, D2 und D3 bezüglich der Weizenenertragssteigerung gleichwertig sind, wurden 28 gleichgroße Versuchsfelder gebildet. Auf  $n_1 = 10$  dieser Felder wurde die Düngersorte D1 zum Einsatz gebracht; auf  $n_2 = 8$  die Sorte D2 und auf  $n_3 = 10$  die Sorte D3.

Es kann unterstellt werden, dass der Weizenenertrag in [kg] bei Einsatz jeder dieser Düngersorten sich jeweils annähernd durch eine normalverteilte Zufallsvariable  $X_i$  für  $i=1,2,3$  beschreiben lässt und dass die Varianzen dieser Zufallsvariablen identisch sind.

Die Weizenenerträge der 28 Felder in [kg]  $x_{ij}$  für  $j = 1, 2, \dots, n_i$  und  $i = 1, 2, 3$  ergaben die folgenden Summen und Quadratesummen:

$$\sum_{j=1}^{10} x_{1,j} = 4200 \quad \text{und} \quad \sum_{j=1}^{10} x_{1,j}^2 = 1770500$$

$$\sum_{j=1}^8 x_{2,j} = 3472 \quad \text{und} \quad \sum_{j=1}^8 x_{2,j}^2 = 1511808$$

$$\sum_{j=1}^{10} x_{3,j} = 4190 \quad \text{und} \quad \sum_{j=1}^{10} x_{3,j}^2 = 1654400$$

1. Berechnen Sie für die 28 Versuchsfelder
  - a) den durchschnittlichen Weizenenertrag pro Versuchsfeld
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  - b) die externe Streuung der Erträge zwischen den drei Düngersorten
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  - c) die interne Streuung
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  - d) die Gesamtstreuung
  
2. Prüfen Sie mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 0,05 die Hypothese, dass alle drei Düngersorten im Mittel den gleichen Weizenenertrag liefern.