

RECHEN- UND KOMMUNIKATIONSZENTRUM  
DER RWTH AACHEN,  
Prof. Horst Schäfer

Klausur zu Statistik, WS 2004/2005 am 15.03.2005

Name:

Vorname:

Matr.-Nr.:

Kenn-Nummer:

Unterschrift:

	max. Punktzahl
Aufgabe 1)	(6)
Aufgabe 2)	(6)
Aufgabe 3)	(6)
Aufgabe 4)	(6)
Aufgabe 5)	(6)
Aufgabe 6)	(6)
Aufgabe 7)	(6)
Aufgabe 8)	(6)
Gesamtpunkte:	Note:

## Aufgabe 1

Bei der Fertigung eines Loses Elektronenröhren in der Pilotfertigung treten drei Fehlerarten auf:

- F1: zu niedrige Kathodenemission, Anteil 5%
- F2: Schluss, Anteil 3%
- F3: Isolationsfehler, Anteil 7%

Die Entstehung der verschiedenen Fehlerarten ist völlig unabhängig voneinander, die Fehler schließen sich aber gegenseitig nicht aus.

- a) Wie groß ist der Anteil von Röhren, die alle drei Fehlerarten aufweisen?
- b) Wie groß ist der Anteil von Röhren, die ausschließlich Isolationsfehler aufweisen?
- c) Wie groß ist der Anteil fehlerhafter Röhren, d.h. der Anteil, der mindestens einen Fehler aufweist?

## Aufgabe 2

Eine Straßenbahn verkehrt zwischen den Haltestellen G und H. Die Schwarzfahrer unter den Fahrgästen sind zu 60% jugendlich und zu 40% erwachsen. Um diesen das Leben zu erschweren, werden alle Fahrgäste zwischen G und H zweimal kontrolliert, und zwar zuerst von Kontrolleur Nr. 1 und dann von Kontrolleur Nr. 2. Kontrolleur Nr. 1 entdeckt 60% der erwachsenen Schwarzfahrer und 40% der jugendlichen Schwarzfahrer. Kontrolleur Nr. 2 entdeckt 50% der erwachsenen Schwarzfahrer und 50% der jugendlichen Schwarzfahrer.

- a) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein Schwarzfahrer entdeckt wird?
- b) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein entdeckter Schwarzfahrer noch jugendlich ist?

### Aufgabe 3

Die Serienproduktion von Transistoren enthält 2% fehlerhafte Einheiten. Sie entnehmen ein Los von 250 Stück.

- a) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass sich kein fehlerhafter Transistor in dem Los befindet?
- b) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass sich genau ein fehlerhafter Transistor in dem Los befindet?
- c) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass sich mindestens 2 fehlerhafte Transistoren in dem Los befinden?

#### Aufgabe 4

Die Dichtefunktion einer stetigen Verteilung laute

$$f(x) = \begin{cases} a \cdot x^2 \cdot (3 - x) & \text{für } 0 \leq x \leq 3 \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

- a) Bestimmen Sie den Parameter a.
- b) Wie lautet die zugehörige Verteilungsfunktion?
- c) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass die Zufallsvariable X einen Wert kleiner oder gleich 2 annimmt.

### Aufgabe 5

Die Gesellschaft „United Fruit“ weiß aufgrund ihrer Erfahrung, dass das Gewicht der Bananen in einer Kiste normalverteilt mit  $\sigma^2 = 25kg^2$  ist. Eine Behördenanordnung hat festgelegt, dass höchstens 1% der mit 100kg gekennzeichneten Kisten weniger als 100kg enthalten dürfen. Wie muss  $\mu$  gewählt werden, damit die Anordnung erfüllt wird? (Hinweis zur Standardnormalverteilung:  $u_{0,99} = 2,3263$ )

## Aufgabe 6

Eine Ersatzteillieferung enthält einen Karton Kugellager, zwei Kartons Zahnräder und drei Kartons Schrauben. Die Kartongewichte (in kg) lassen sich durch unabhängige, normalverteilte Zufallszahlen  $X_1; Y_1, Y_2; Z_1, Z_2, Z_3$  mit

$$E(X_1) = 125; E(Y_1) = E(Y_2) = 84; E(Z_1) = E(Z_2) = E(Z_3) = 65$$

und

$$\text{Var}(X_1) = 1; \text{Var}(Y_1) = \text{Var}(Y_2) = 4; \text{Var}(Z_1) = \text{Var}(Z_2) = \text{Var}(Z_3) = 3$$

beschreiben. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit dafür, dass die Ersatzteillieferung mehr als 500kg wiegt?

( $\sqrt{2} = 1,414$ ; Hinweis zur Standardnormalverteilung:  $\Phi(2,828) = 0,9977$ )

### Aufgabe 7

Gegeben sei ein Spannungssignal  $X$  mit gleichverteilter Dichtefunktion im Intervall  $[1,0V; 2,0V]$ . Das Signal wird durch die Funktion  $Y = g(X) = 2X + 1,5V$  in ein Ausgangssignal  $Y$  transformiert. Bestimmen Sie den Erwartungswert des Ausgangssignals.

### Aufgabe 8

Bei einer Abfüllanlage mit dem Sollwert 1000ml ist die tatsächliche Füllmenge einer Flasche eine normalverteilte zufällige Variable mit Standardabweichung 3ml. Eine Stichprobe des Umfangs  $n = 50$  ergab das Stichprobenmittel 999ml. Berechnen Sie ein zweiseitiges Konfidenzintervall für den Mittelwert der Füllmenge zum Vertrauensniveau 99%. Kann man aus dem Ergebnis schließen, dass die Maschine systematisch zu geringe Mengen abfüllt oder waren die 999ml „nur Zufall“?

(Hinweis zur Standardnormalverteilung:  $\Phi(2,5758) = 0,995$ )