

## Hausaufgabenblatt 08

1. In einem Beutel befinden sich 6 Münzen: eine 5-Cent-Münze, drei 2-Cent-Münzen und zwei 1-Cent-Münzen. Zufällig werden nacheinander - ohne Zurücklegen - 2 Münzen gezogen.  $X_1$  gebe den Wert der ersten,  $X_2$  den Wert der zweiten gezogenen Münzen an. Bestimmen Sie folgenden Werte:
  - a) die zweidimensionale Wahrscheinlichkeitsfunktion  $P(X_1 = i, X_2 = j)$  für  $i, j \in \{1; 2; 5\}$ .
  - b) den Erwartungswert  $E[X_i]$  und die Varianz  $Var[X_i]$  ( $i = 1, 2$ ).
  - c) die Kovarianz  $Cov(X_1, X_2)$  sowie den Korrelationskoeffizient  $\rho(X_1, X_2)$ .
2. Zwei Würfel werden unabhängig voneinander geworfen.  $X_i$  gebe die Augenzahl des  $i$ -ten Würfels ( $i = 1, 2$ ) an. Für

$$X = X_1 + X_2 \quad \text{und} \quad Y = X_1 \cdot X_2$$

soll folgende Kenngrößen berechnet werden:

- a) Erwartungswert
  - b) Varianz
  - c) Kovarianz  $Cov(X, Y)$
  - d) Korrelationskoeffizient  $r(X, Y)$
3. Bei einem Produktionsvorgang werden Zylinder in den ausgefrästen Kreis eines Metallsockels eingepasst. Die beiden Teile werden rein zufällig aus den bisher produzierten Zylindern bzw. ausgefrästen Metallplatten ausgewählt. Der Durchmesser des Zylinders ist (in mm) nach  $N(24, 9; (0, 03)^2)$ -verteilt, der Durchmesser des in den Metallsockel eingefrästen Kreises ist nach  $N(25; (0, 04)^2)$ -verteilt. Der Zylinder kann noch eingepasst werden, falls die lichte Weite der Durchmessers (= Durchmesser des gefrästen Kreises - Durchmesser des Zylinders) nicht mehr als 0,2mm beträgt.
    - a) Berechnen Sie
      - i. den Erwartungswert
      - ii. die Varianz
      - iii. die Verteilung der Zufallsvariablen "lichte Weite des Durchmessers".
    - b) In wie viel Prozent aller Fälle lässt sich der Zylinder nicht in die Metallplatte einpassen?
  4. Der Zufallsvektor  $(X, Y)$  habe die gemeinsame Dichte

$$f_{X,Y}(x, y) = \begin{cases} ky \cdot e^{-\lambda x} & \text{für } 0 \leq y \leq 1; x \geq 0; \lambda > 0 \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

- a) Für welche  $k$ -Werte ist  $f$  eine Verteilungsdichte?
- b) Berechnen Sie die Randverteilungen von  $X$  und  $Y$ .
- c) Untersuchen Sie  $X$  und  $Y$  auf Unabhängigkeit.