

### 3. Übung zur Theoretischen Informationstechnik I

Prof. Dr. Rudolf Mathar, Gernot Fabeck, Chunhui Liu

7.11.2008

**Aufgabe 1.** Es sei  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}_+$  eine durch

$$f(x) = \begin{cases} \alpha x^2(1-x), & 0 \leq x \leq 1 \\ 0, & \text{sonst} \end{cases}$$

gegebene Funktion.

- Bestimmen Sie  $\alpha \in \mathbb{R}$  so, dass  $f$  Dichte einer absolut-stetigen Zufallsvariablen  $X$  ist.
- Berechnen Sie die Verteilungsfunktion  $F_X$  von  $X$ .
- Berechnen Sie  $P(X \leq \frac{1}{2})$  und  $P(X \leq E(X))$ .

**Aufgabe 2.** Die Zufallsvariable  $X \sim \text{Exp}(\lambda)$  mit  $1/\lambda = 10^{-11}$  beschreibe die Momentanleistung eines Signals am Empfänger in Watt (ohne Rauschen). Die Leistung des Hintergrundrauschens betrage  $n = 10^{-13}$  Watt. Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit dafür, dass das Signal-Rausch-Verhältnis (SNR) größer als drei ist.

**Aufgabe 3.** Berechnen Sie die Verteilungsfunktion  $F_X$  mit Hilfe der in der Vorlesung angegebenen Dichten für

- $X \sim R(a, b)$ ,  $a < b$ ,  $a, b \in \mathbb{R}$ ,
- $X \sim \text{Exp}(\lambda)$ ,  $\lambda > 0$ .

**Aufgabe 4.** Bestimmen Sie Erwartungswert und Varianz der Zufallsvariablen  $X$  für

- $X \sim \text{Poi}(\lambda)$ ,  $\lambda > 0$ ,
- $X \sim \text{Exp}(\lambda)$ ,  $\lambda > 0$ .