



Wahrscheinlichkeitstheorie – Übungsblatt 4 (Wintersemester 2013/14)

Aufgabe 16

Eine CPU funktioniert mit einer Wahrscheinlichkeit von $P_{\text{CPU}} = 10^{-2}$ innerhalb der Garantiezeit nicht mehr. Ein Händler möchte nun berechnen, wie groß die Wahrscheinlichkeit P_{defekt} ist, dass er von seinen 200 verkauften CPUs höchstens 2 zurücknehmen muss.

- Was für eine Wahrscheinlichkeitsverteilung liegt vor? Begründung!
- Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit P_{defekt} ?
- Gibt es eine Verteilung, die das Problem approximiert? Wenn ja, welche? (Begründung!)
Wie groß ist der Approximationsfehler?

Aufgabe 17

Ein Glücksrad mit sieben gleich häufig auftretenden Feldern (1...7) werde 15 mal gedreht. Dabei wird gezählt wie oft die jeweiligen Felder angezeigt werden.

- Was für eine Wahrscheinlichkeitsverteilung liegt vor? Begründung!
- Mit welcher Wahrscheinlichkeit treten dabei genau viermal Feld 1, zweimal Feld 2 und einmal Feld 6 auf?

Ein anderes Glücksrad hat sieben logarithmisch-verteilte Felder: Ausgehend von Feld 1 tritt jedes folgende nur so halb häufig auf wie das vorherige.

- Geben Sie die „Dichte“ der bei einmaligem drehen des Glücksrads angezeigten Feldnummer an.
- Welche Wahrscheinlichkeit ergibt sich für das Ereignis aus Aufgabenteil b) für dieses Glücksrad?

Aufgabe 18

In einem Produktionsprozess werden Ladegeräte für Mobiltelefone hergestellt. Bevor die Ladegeräte mit den Mobiltelefonen zusammen verpackt werden, wird die Ladespannung von jedem Ladegerät einmal gemessen. Die Messwerte der Ladespannungen der verschiedenen Ladegeräte genüge näherungsweise einer normalverteilten Zufallsvariablen mit $\mu = 4,5$ Volt und $\sigma = 0,07$ Volt. Alle Ladegeräte, bei denen die Messung um mehr als 5 % vom Sollwert $\mu_{\text{SW}} = 4,5$ Volt abweicht, sollen aussortiert werden.

- Wie viel Prozent der Ladegeräte werden aussortiert?
- Der Hersteller möchte seinen Produktionsprozess so verbessern, dass nur noch halb so viele Ladegeräte wie in a) aussortiert werden. Auf welchen Wert müsste er dazu σ senken?
- Durch einen Produktionsfehler verschiebt sich der Mittelwert μ auf 4,6 Volt (σ ist 0,07 Volt). Wie groß ist jetzt der Prozentsatz, der aussortiert wird?

Aufgabe 19

Die Zerfallszeit X einer radioaktiven Substanz ist eine exponentialverteilte Zufallsgröße. Unter der Halbwertszeit versteht man diejenige Zeit, in der 50 % der radioaktiven Substanz zerfallen ist. Dies ist der Median der Zufallsgröße X . Für Radon beträgt die Halbwertszeit 3,83 [Tage].

- a) Bestimmen Sie den Parameter λ dieser Exponentialverteilung.
- b) Nach welcher Zeit sind 95 % der Atome zerfallen?

Aufgabe 20

Gegeben seien zwei unabhängige Zufallsvariablen X und Y . X sei über dem Intervall $(900; 1100]$, Y über dem Intervall $(1000; 1400]$ gleichverteilt.

- a) Geben Sie die gemeinsame Dichte von X und Y an.
- b) Berechnen und skizzieren Sie die Dichte von $Z = X + Y$.
- c) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit für $X + Y > 2250$ ist.
- d) Geben Sie die Verteilungsfunktion von Z an.